NOTAS DE UM NATURALISTA DO SUL DO BRASIL

FRITZ MÜLLER

história da ciência e contribuições para a biologia

Flavia Pacheco Alves de Souza

NOTAS DE UM NATURALISTA DO SUL DO BRASIL

FRITZ MÜLLER

história da ciência e contribuições para a biologia

São Bernardo do Campo - SP
2017

Equipe Técnica sob Coordenação da Gráfica e Editora Copiart

Revisão
Sérgio Meira

Projeto Gráfico, Diagramação e Capa
Rita Motta

Impressão
Gráfica e Editora Copiart

CATALOGAÇÃO NA FONTE
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC
Responsável: Marciléia Aparecida de Paula CRB: 8/8530

Souza, Flavia Pacheco Alves de
Notas de um naturalista do sul do Brasil : Fritz Müller : história da ciência e contribuições para a biologia / Flavia Pacheco Alves de Souza — São Bernardo do Campo, SP : EdUFABC, 2017.

viii, 213 p. : il.

ISBN: 978-85-68576-66-3

1. História da Ciência. 2. Fritz Müller. 3. Evolução. 4. Naturalista. I. Título.

CDD 22 ed. – 925.7

EDITORA ASSOCIADA

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Eliana e Antônio*, pelo apoio e incentivo em todos os momentos de minha trajetória acadêmica e de vida;*

À *querida professora Dra.* Andrea Paula, *pelas inúmeras discussões e conversas durante todo o processo que culminaram na escrita deste livro e na construção de um novo olhar perante a história da ciência;*

Ao Dr. Luiz Roberto Fontes, *profundo conhecedor de Fritz Müller, pelas informações compartilhadas, correções e sugestões durante todo o processo de escrita;*

Aos professores do mestrado *em Ensino e História das Ciências e Matemática da Universidade Federal do ABC.*

Sem a ajuda de vocês, nada disso seria possível ou escrito!

SUMÁRIO

PREFÁCIO

Andrea Paula dos Santos Oliveira Kamensky

Este livro é resultado de um trabalho primoroso de pesquisa interdisciplinar, nas fronteiras entre a História da Ciência, em particular a História da Biologia, e a Educação, que floresceu no Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática, da Universidade Federal do ABC.

A vida e a obra do naturalista Fritz Müller são tratadas de forma simultaneamente abrangente e detalhada pelo olhar de uma bióloga, professora da educação básica, que se torna historiadora e percebe, ao longo de seu processo de pesquisa, que a construção de um conhecimento histórico das ciências não é uma mera ilustração ou uma reunião de datas e fatos, mas parte necessária de um pensamento complexo sobre as Ciências Naturais e o Ensino de Ciências na contemporaneidade.

Portanto, aqui encontramos um rico panorama originado pela busca incessante por compreender o porquê da marginalização de um personagem histórico tão importante, que contribui imensamente para o desenvolvimento e a fundamentação do conjunto de pressupostos da teoria da evolução ao lado do reconhecido naturalista Charles Darwin.

Nos deparamos com uma construção biográfica apaixonante, responsável por trazer o papel ativo de um sujeito na produção de conhecimento do seu tempo, contextualizando suas origens familiares, formação, opções políticas, escolhas profissionais e, especialmente, seu olhar sobre a natureza e sua metodologia de trabalho ímpar.

Prova disso é que – como nos explica a autora – muitos dos conhecimentos trazidos pelas pesquisas de Fritz Müller, além de apoiar as teorias da evolução expostas por Charles Darwin no século XIX, são válidos até hoje no âmbito da Biologia contemporânea. E, por isso mesmo, esses saberes constituem-se como fontes imprescindíveis para o entendimento sofisticado de parte da fauna e da flora brasileiras, que apresentam aos pesquisadores e educadores do século XXI o desafio de conhecê-los, considerá-los e incluí-los no repertório educativo e científico do nosso tempo.

Acima de tudo, Flavia Pacheco, ensina que escrever a vida de alguém é a oportunidade de reescrever a própria vida, descobrindo e reinventando o conhecimento humano. E, entre certezas e incertezas, perceber que o conhecimento científico é também histórico, repleto de subjetividades e se transforma constantemente, acompanhando as mudanças de cada época.

INTRODUÇÃO

Este livro realizará uma construção biográfica de Fritz Müller (1822-1897), naturalista alemão residente no Brasil durante o século XIX.

Fritz Müller publicou ao longo de sua vida 264 trabalhos (estes eram originalmente enviados como cartas a diversos correspondentes e posteriormente publicados como artigos científicos), a maioria sobre assuntos relacionados à evolução, fauna, flora e ecologia. Além disso, ele produziu estudos sobre mimetismo em borboletas, ontogenia de crustáceos e a descrição de inúmeras inter-relações biológicas. Não ignorando as interações entre plantas e insetos, exemplo da relação existente entre formigas e árvores embaúbas (*Cecropia* sp.), na qual observou que algumas espécies destas árvores possuíam caules ocos, os quais proporcionavam abrigo para o estabelecimento de formigas, relação denominada de mutualismo, em que dois organismos de espécies distintas se mantêm associados, sendo ambos beneficiados: a árvore aquartela as formigas em cavidades no caule e lhe fornece alimento, produzido nos "corpúsculos müllerianos" (designação que o homenageia), e a formiga defende a planta do ataque de herbívoros.

Müller adotou o Brasil como pátria e a colônia de Blumenau como seu lar. Após a sua vinda ao Brasil, nunca mais voltou

à Europa e confidenciava aos amigos por cartas que não trocava sua vida no campo pela vida "civilizada" que poderia ter na Alemanha. Nem mesmo o Rio de Janeiro, capital do Império e reduto da ciência brasileira no período, foi visitado por ele. Quando em 1891, ainda funcionário do Museu Nacional do Rio de Janeiro, o regulamento passou a exigir que os naturalistas viajantes mudassem sua residência para a cidade, Müller não hesitou em pedir a sua exoneração do cargo.

Foi um dos primeiros colonos[1] de Blumenau e morreu em 1897 na cidade, nessa época já elevada a município. Nos seus 45 anos no Brasil foi pesquisador da flora e da fauna catarinenses, professor, naturalista viajante, Juiz de Paz e também se envolveu nas questões políticas de Blumenau, o que o levou à prisão em 1893 durante a Revolução Federalista.

Seus trabalhos, realizados na província de Santa Catarina, Brasil, figuravam nas revistas científicas (alemãs e inglesas) da época e em comunicações realizadas por terceiros nas sociedades científicas da Inglaterra. Além de se corresponder com Charles Darwin (1809-1882), correspondia-se com outros pesquisadores conhecidos da ciência mundial: Ernst Haeckel (1834-1919), Alexander Agassiz (1835-1910), Max Schultze (1825-1874), Raphael Meldola (1849-1915), Hermann Hagen (1817-1893) etc.

O conjunto de sua obra foi organizado *post-mortem* e publicado em 1920, na Alemanha, por seu primo de 3º grau, Alfred Möller, em três volumes: *Fritz Müller: Werk, briefe und leben* (Fritz Müller: trabalhos, correspondências e biografia).

---

[1] O termo *colono* nos estados do Sul do Brasil refere-se aos imigrantes do século XIX (principalmente alemães), que se fixavam como proprietários de seus lotes em uma determinada região. O termo diferencia-se do conceito utilizado em outras regiões do Brasil, em que o colono era empregado de uma fazenda e deveria prestar serviços ao empregador. Os imigrantes do Sul do Brasil vieram para colonizar o espaço que possuía, então, um baixo índice demográfico (SEYFERTH, 1994, p. 12).

Müller correspondeu-se com Darwin por 17 anos, entre 1865 e 1882 (ano da morte de Darwin). Zillig (1997), responsável pela tradução das cartas de Darwin e Müller, contabilizou 71 cartas entre eles. Porém sabe-se que este número provavelmente foi muito maior, visto que muitas das cartas foram extraviadas ou suprimidas pelo biógrafo de Müller, Alfred Möller, e também pelo de Darwin, seu filho Francis.

Darwin pedia a Müller que escrevesse sobre suas impressões e vida em Santa Catarina, algo como um livro de narrativas sobre a fauna e a flora do local. Chegou até mesmo a sugerir títulos, como: *Jornal de um naturalista do Brasil* ou *Notas de um naturalista do Brasil*. Apesar da insistência do amigo, Müller nunca realizou tal pedido, em parte por não conseguir imaginar o intento sem as contribuições e préstimos de sua filha Rosa, a predileta, e a que possuía, dentre as outras filhas, maior inclinação aos estudos científicos. Rosa sofria de depressão e suicidou-se em Berlim em 1878, fato que o pai nunca conseguiu aceitar durante o resto de sua vida (ZILLIG, 1997).

O título deste livro é uma homenagem à amizade entre estes dois naturalistas. Apesar destas *Notas* não terem sido escritas por Müller, como Darwin o desejou, o objetivo é apresentar parte dos trabalhos de Müller realizados no Brasil, que tiveram como cenário e personagens os elementos da fauna e da flora catarinenses. Assim, buscando situar a importância desse conhecimento para a história da biologia na contemporaneidade.

Por fim, este livro não tem a finalidade de esgotar o assunto. Antes, busca revisitar a obra de Müller como uma contribuição à história e à memória da ciência no Brasil.

[...] O gênero biográfico traz em si a ambição
de criar um "efeito do vivido". [...]
O biógrafo já não tem a ilusão de fazer falar
a realidade e de saturar com ela o sentido.
Ele sabe que o enigma biográfico
sobrevive à escrita biográfica.
A porta permanece escancarada para sempre,
oferecida a todos em revisitações, sempre possíveis,
das refrações individuais e de seus traços no tempo.

François Dosse

CAPÍTULO

1

UM MENINO, UM JOVEM, UM POETA, UM PAI, UM OBSERVADOR DA NATUREZA NO SÉCULO XIX

1.1 O jovem alemão Fritz Müller

D. Pedro de Alcântara, príncipe regente do Brasil, aceitou o pedido dos membros do Senado da Câmara do Rio de Janeiro e decidiu ficar no País, contrariando a Corte Portuguesa. O episódio ficou popularmente conhecido como o "Dia do Fico", de 1822. Meses mais tarde, no dia sete de setembro, o príncipe declarou a independência do Brasil em relação a Portugal, proferida nas margens do Rio Ipiranga em São Paulo. O levante ganhou o título de o "Dia do Grito".

A 9.432 km de distância do local da independência, percurso equivalente na época a dois meses de viagem em navio a vapor, nascia Johann Friedrich Theodor Müller, no dia 31 de março, na aldeia de Windischholzhausen, distrito de Erfurt, na Thüringen (Turíngia), Prússia. Hoje corresponde à região central da Alemanha (Figura 1).

Neste ano, o distante Brasil, que seria futuramente sua pátria por 45 anos, rompia a condição de estado de colônia de Portugal, iniciando seus primeiros passos à consolidação do Império, posteriormente dissolvido em 1889. A Alemanha, por outro lado, já não mais pertencia ao Sacro Império Romano-Germânico desde 1806 e, com a tentativa em 1815 do Congresso de Viena em estabelecer a Confederação Germânica, era um conglomerado

de 39 estados individuais, conhecido como Liga Alemã, em que os estados mais proeminentes eram a Prússia e a Áustria.

Figura 1 – Mapa atual da Alemanha. A área circulada corresponde ao Estado da Turíngia, local em que Müller nasceu.
Fonte: Wikimedia Commons (2014).

O menino receberia ao longo da vida diferentes nomes: no mundo científico se estabeleceu a forma abreviada, Fritz Müller; Fritz Müller-Desterro nos círculos científicos europeus[2], e, por

[2] Como o nome Fritz Müller era comum no círculo científico alemão da época, foi sugerido por Ernst Haeckel (1934-1919), zoólogo e seu correspondente, que Müller ficasse conhecido no círculo científico alemão como Fritz Müller-Desterro, capital da província de Santa Catarina. Tal associação de seu nome com "Desterro" nunca o agradou (CASTRO, 2007, p. 61).

fim, a forma "abrasileirada" de Frederico Müller, como assinava alguns de seus artigos publicados no Museu Nacional. Notavelmente, um grande destaque em sua família, pois ele era o primogênito de seis irmãos: três homens e três mulheres.

Seu pai, Johann Friedrich Müller, era pastor luterano de uma paróquia pobre da Turíngia, profissão herdada do pai, que, além de pastor, também foi professor de um colégio em Erfurt. Sua mãe, Dorothea Trommsdorff, era filha do famoso farmacêutico Johann Bartholomäeus Trommsdorff (1770-1837), um dos primeiros a tornar a farmácia uma ciência experimental na Alemanha, diferenciando-a das atividades místicas, com poderes milagrosos. Tais poderes eram atribuídos aos farmacêuticos no período em questão, visto que as farmácias ou boticas também eram espaços de vendas de drogas curativas e de extratos vegetais misturados ao álcool. Dessa forma, os frequentadores destes espaços muitas vezes faziam dos balcões uma espécie de "taberna", medicando-se no próprio estabelecimento com os extratos vegetais (DIAS, 2005).

Trommsdorff possuía sua farmácia em Erfurt chamada de Schwanapotheke (Farmácia do Cisne). Diferente das demais, a Farmácia do Cisne ficou conhecida como um espaço de debate entre estudiosos. E foi na farmácia do avô que o jovem Müller teve seu primeiro contato com naturalistas alemães como Alexander Humboldt (1769-1859) e também com o químico e farmacêutico Ernst Wilhelm Martius (1756-1849), pai de Carl Friedrich Philipp Martius (1794-1868). Estes estudiosos foram companhias assíduas nas rodas de discussão de Trommsdorff.

Müller cresceu passeando pelos campos e bosques de Erfurt, acompanhado ora por seu pai, ora por seu avô materno, e ambos ensinavam ao menino curiosidades da natureza. Mais tarde, ele escreveria ao irmão Hermann recordando a figura do

pai: “Nós, irmãos, herdamos dele o amor pela natureza viva” (CASTRO, 2007, p. 22).

West (2016, p. 8) relata que o pai de Müller teve um papel primordial em encorajar os irmãos a observarem a natureza durante os longos passeios. Também construiu com a ajuda dos filhos, Fritz e Hermann, um herbário para cultivo e observação de plantas. De fato, o entusiasmo do pai pela natureza despertou o interesse de ambos os filhos para as ciências naturais.

Na adolescência, Fritz vai residir temporariamente com o avô, em Erfurt, para cursar o ginasial. Neste período, chegou a fazer um curso de farmácia e foi aprendiz do ofício, demonstrando grande interesse pela botânica e pela observação da natureza, o que o levou a escolha do curso de Filosofia na Universidade de Berlim[3], matriculando-se prioritariamente nas disciplinas ofertadas de ciências naturais e de matemática.

Apesar de ter seguido o caminho das ciências naturais, também possuía grande interesse e facilidade com idiomas, chegando a comentar isso em uma carta datada de 1881 ao seu irmão Hermann. Segundo ele, se tivesse obtido apoio em Erfurt nas suas tentativas de aprender italiano, russo, árabe e sírio, provavelmente teria sido linguista em vez de naturalista (ZILLIG, 1997, p. 45). Esta facilidade de Müller com idiomas também é demonstrada com o português[4], língua utilizada em suas aulas

---

[3] A Universidade de Berlim foi inaugurada em 1810 pelo educador Wilhelm Humboldt, irmão mais velho do naturalista Alexander Humboldt. A partir de 1828, ficou conhecida como Universidade de Friederich Wilhelm, homenageando o rei da Prússia, Friederich Wilhelm III. Em 1840, passou a denominar-se Universidade de Humboldt, em homenagem ao seu fundador.

[4] Quanto ao português, Müller comenta em carta com o irmão Hermann, assim que chega ao Brasil: “Nós não precisamos aprender a falar português aqui em Blumenau porque raramente temos contato com os brasileiros; se necessário, posso fazer-me entender com eles, visto que a linguagem é fácil, é uma espécie de latim com ossos quebrados” (WEST, 2003, p. 80).

em Desterro, assim como nos artigos para o Museu Nacional. Além do português, foi exímio com o inglês, nunca falou o idioma, mas escrevia corretamente para se comunicar com outros naturalistas. O amigo Darwin, mais de uma vez, o elogiou em cartas, acerca da facilidade com que Müller se comunicava em inglês, destreza essa que ele não possuía com o alemão, língua natural do amigo.

Matriculado em 1841 na Universidade de Berlim, teve aulas com Johannes Peter Müller (1801-1858), conhecido filósofo natural do século XIX e que o orientou em suas pesquisas com sanguessugas[5], também presenteando o estudante com seu primeiro microscópio, utilizado para observação dos ovos destes anelídeos. Müller apresenta, em 1844, sua dissertação na Universidade, somando 22 páginas, sob o título: *Hirudinibus circa Berolinum hucusquis observatis* (Sobre as sanguessugas dos arredores de Berlim), em latim, língua oficial para a produção de dissertações no período (Figura 2).

Em dezembro deste mesmo ano, é promovido pela Universidade a Doutor em Filosofia e, em 1845, torna-se professor ginasial do mesmo colégio em que havia estudado anos antes em Erfurt, lecionando disciplinas de álgebra e história natural. Neste período reside novamente na cidade, porém na casa do tio Hermann, que estava no comando da Farmácia do Cisne, desde a morte do avô, ocorrida em 1837.

[5] As sanguessugas são vermes anelídeos da classe dos hirudíneos. Eram utilizadas até metade do século XX em tratamentos de sangria com humanos, pois muitas espécies são hematófagas (alimentam-se de sangue).

DE

HIRUDINIBUS CIRCA BEROLINUM
HUCUSQUE OBSERVATIS.

DISSERTATIO
INAUGURALIS ZOOLOGICA
QUAM
CONSENSU ET AUCTORITATE
AMPLISSIMI PHILOSOPHORUM ORDINIS
IN
ALMA LITERARUM UNIVERSITATE
FRIDERICA GUILELMA
BEROLINENSI
PRO
SUMMIS IN PHILOSOPHIA HONORIBUS
RITE CAPESSENDIS
DIE XIV. M. DECEMBRIS A. MDCCCXLIV.
H. L. Q. S.
PUBLICE DEFENDET
AUCTOR
FRIDERICUS MUELLER
THURINGUS.

ADVERSARII ERUNT:
H. ANHUTH, med. Cand.
C. HERMANN, Cand. pro schol.
F. WENZLAFF, philos. Dr.

BEROLINI,
TYPIS FRATRUM SCHLESINGER.

Figura 2 – Capa da dissertação de Müller
apresentada à Universidade de Berlim, em 1844.
Fonte: Imagem gentilmente concedida pelo pesquisador Dr. Luiz Roberto Fontes.

Porém, a vida de professor ginasial não dura muito para ele, pois sonhava em viajar pelos trópicos, provavelmente influenciado pelas conversas presenciadas entre os diversos naturalistas, anos antes na farmácia do avô (Figura 3).

Com este objetivo, matricula-se na Universidade de Greifswald[6] para cursar Medicina, no ano de 1845. A escolha

[6] A Universidade de Greifswald foi fundada em 1456, com a aprovação do Sacro Império Romano-Germânico e do Papa da época. Localiza-se na cidade de Greifswald, na costa do Mar Báltico, local em que Müller iniciou suas pesquisas com crustáceos, grupo de invertebrados que estudou durante toda a vida.

por Medicina devia-se ao fato de poder tornar-se médico de bordo em algum navio de expedição científica, o que lhe garantiria estabilidade financeira e, ao mesmo tempo, condições e novos locais para suas pesquisas na natureza.

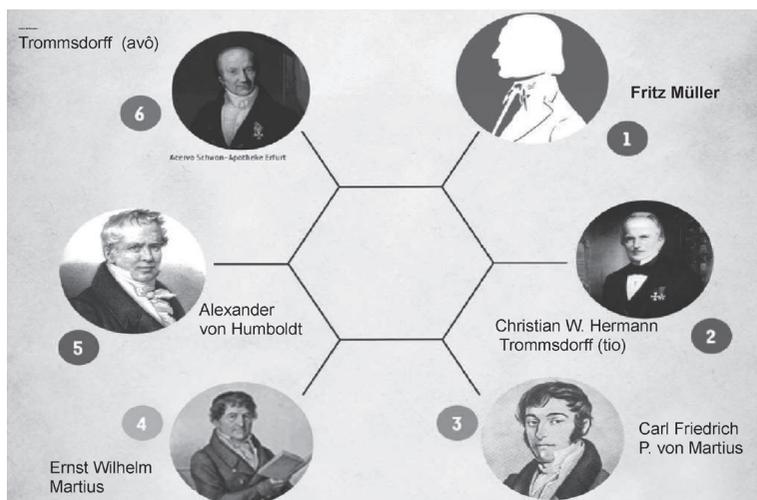



Figura 3 – Contatos e relações na Farmácia do Cisne.
Fonte: Fontes; Kupfer; Hagen (2012, p. 16).

No período do curso de Medicina em Greifswald, ele começou a participar de vários círculos liberais estudantis. Nas rodas de conversas se discutia religião e filosofia. Por meio dessas discussões e leituras, ele se contrapôs à visão religiosa que recebeu em sua formação familiar, e passou a defender o direito de cada indivíduo à liberdade para seus assuntos pessoais que deveriam estar ligados à consciência (WEST, 2003, p. 33-53). Em cartas enviadas aos irmãos no período, confessa estes novos ideais. Um exemplo é a carta endereçada a August, na qual ele compartilha seu novo pensamento, que o guiaria pelo restante da vida: “assim como o corpo respira livremente, o espírito também deve respirar livremente”.

Em trecho de carta endereçada em 1846 à irmã Rosine, percebem-se mais detalhes sobre seu caráter e sua personalidade forte, o que o tornou um sujeito não resignado aos assuntos científicos, políticos e religiosos de seu tempo:

> É perfeitamente natural para a maioria das pessoas supor que, depois de olhar ao redor do mundo por um tempo, eu volte para meu lugar de origem e construa minha casa; porque eles, sem dúvida, ainda consideram a ambição e a curiosidade de aventuras minhas motivações de vida. E me surpreende que você também espere isso de mim. Você sabe muito bem o laço que me une à minha terra natal (mesmo que, às vezes, ele me puxe para algum lugar distante). Eu disse a você, é claro, que eu devo cortar esse laço porque, dadas as minhas opiniões religiosas e políticas no clima atual, eu só poderia ter prosseguido minha carreira anterior como um hipócrita e escravo. Mas eu sei muito bem: esse laço será rompido para sempre! Eu não preciso lhe dizer que é de melancolia dolorosa que esta certeza me preenche. E, no entanto, Rosie, há uma felicidade enorme em saber que sacrifiquei tudo pelas minhas próprias convicções (WEST, 2003, p. 34).

Müller participou ativamente de diversas organizações estudantis com inspirações socialistas, chegando a ser militante político do Partido Democrático, em 1848, ano em que diversos movimentos revolucionários tomaram conta do continente europeu, em parte pelo surgimento do proletariado industrial como força política (WEST, 2003, p. 37). Tais movimentos ficaram conhecidos como Revolução de 1848. Na Alemanha tomou duas vertentes antagônicas: uma que apoiava as reivindicações independentistas dos Estados que formavam a Liga Alemã, e outra que apoiava a unificação destes em um só Império.

Esta mudança de perspectiva filosófica acerca das liberdades individuais e do papel da religião na sociedade – sintonizada

com o contexto histórico vivido no século XIX em meio à construção da Alemanha como Estado moderno – foi essencial para o desenvolvimento de suas pesquisas científicas, já que não aceitou os fatos comumente estabelecidos como certezas inquestionáveis, criticando os pesquisadores de seu tempo. Conforme ele mesmo comenta em carta de 1846 ao seu irmão August, aqueles que adotavam nova postura religiosa e política na Alemanha sofriam perante o desconhecido e com o rompimento do vínculo que tinham desde a infância, conforme o excerto:

> Três dos cinco médicos com quem estou associado, incluindo a mim, são racionalistas radicais, tanto na vida universitária quanto nos assuntos de religião. Tirar nossas conclusões tem consequências inexoráveis e dolorosas, pois temos que desistir das ideias a que estamos agarrados com fervor desde a infância (WEST, 2003, p. 40).

A nova perspectiva de Müller, contrapondo-se à visão religiosa, tornou-se tão forte, que também foi a causa primária do não recebimento do diploma de médico, após ter concluído o curso de Medicina. Isto porque, na época, para a colação de grau e recebimento do diploma, o futuro médico deveria realizar um pronunciamento pedindo a ajuda de Deus na profissão: "Que Deus me ajude, com o santo evangelho"[7]. Apesar de Müller entrar com pedido antecipado na Universidade para realizar o juramento judaico (que não fazia menção aos evangelhos), este lhe foi negado, cabendo a ele se recusar a fazer o juramento cristão, ficando sem o diploma. Através dessa situação, é nítido observar sua personalidade forte, de quem prefere perder o diploma ao invés de obtê-lo traindo sua própria consciência.

[7] Tradução livre da autora, a partir do latim: *Sicut Deus me adjuvet et sacrosanctium ejus evangelium.*

Em 1848, conhece aquela que viria a ser sua companheira durante toda a vida: Karoline Töllner, filha de um lavrador pobre da cidade de Loitz. Um ano após conhecê-la, mesmo sem se casarem, nasce a primeira filha do casal, Louise.

Müller se referia, em cartas aos irmãos, à Karoline e à filha como "sua família", mesmo que Karoline fosse considerada ilegítima na Alemanha pela ausência legal do casamento. A união do casal só foi realizada em 1852, após o nascimento da segunda filha, Johanna Friederike Karoline e, pouco antes de emigrarem ao Brasil, por pressão de ambas as famílias.

Mas como Müller cede à pressão familiar aceitando o casamento? Zillig (1997) considera que este só ocorreu, não porque Müller tenha traído sua "consciência e seus novos ideais"; mas sim para evitar que a moça não emigrasse com ele ao Brasil e ficasse difamada perante os familiares alemães como concubina. É importante destacar como esse episódio pode representar, do ponto de vista histórico, uma parcela da dimensão das atitudes contestatórias e até revolucionárias que Müller tomava para conduzir seus assuntos pessoais, certamente com impactos em todas as outras dimensões de sua vida, sobretudo no tipo de conhecimento que produziu ao longo de sua trajetória.

1.2 Os primeiros anos na colônia de Blumenau

Müller emigrou ao Brasil em 1852 acompanhado de sua esposa, sua segunda filha e seu irmão August[8]. Sua saída da Alemanha deveu-se, principalmente, à situação política e econômica vigente, sob a qual não conseguia tolerar.

---

[8] A primeira filha de Müller com Karoline morreu com quase três anos de idade na Alemanha, em abril de 1852. Na viagem ao Brasil, vieram com a segunda filha, Johanna, nascida em março de 1852.

A fim de oferecer à sua família melhores condições de vida, longe da Alemanha que contradizia seus ideais sociais, políticos e religiosos, Müller escolhe emigrar ao Brasil, devido ao conhecimento que possuía acerca da riqueza de fauna e de flora do País, adquirido anos antes na farmácia do avô, graças às conversas com os naturalistas frequentadores; e acrescido de leituras de contemporâneos, a exemplo do médico botânico Martius (1794-1868) e do zoólogo Spix (1781-1826), que produziram um relato de suas expedições ao Brasil, considerado no século XIX a maior fonte para conhecimento do País[9] (CASTRO, 2007).

O próprio Müller nos oferece três motivos por ter escolhido o Brasil:

> Eu escolhi o Brasil, em primeiro lugar, por causa de sua rica flora e fauna, em segundo lugar porque pensei que aqui a índole alemã poderia se conversar mais facilmente do que entre os ianques, e em terceiro lugar, porque para mim os fundadores da colônia de Blumenau já me eram conhecidos de muitos anos (MÜLLER *apud* FONTES, 2009).

Müller conhecia o fundador de uma colônia alemã no Brasil, Hermann Bruno Otto Blumenau (1819-1899), que havia trabalhado na farmácia de seu avô e que, durante o ano de 1848, instalou-se no Vale do Itajaí fundando uma colônia, a qual leva seu nome até a atualidade.

O Dr. Blumenau, como era conhecido, veio à primeira vez ao Brasil em 1846, visitando as colônias alemãs já instaladas

---

[9] Além da obra de Martius e Spix, os livros do barão Wilhelm Ludwig Eschwege (1777-1855) eram muito conhecidos na Alemanha. Ele veio ao Brasil com a corte portuguesa em 1808, sendo nomeado superintendente das jazidas de ouro de Minas Gerais. Seus livros sobre as jazidas minerais brasileiras foram publicados na Alemanha e provavelmente foram responsáveis pela emigração de muitos alemães que sonharam em fazer fortuna nos trópicos.

no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. Apresentou-se ao então imperador D. Pedro II com cartas de Alexander Humboldt e Carl Martius e, em 1848, negociou com o governador da província de Santa Catarina a compra de 220 km² de terras na margem do Itajaí. Neste mesmo ano voltou à Alemanha com o objetivo de aliciar imigrantes para as "novas terras" e, em 1850, publicou um folheto de divulgação sobre as colônias brasileiras, amplamente divulgado na Alemanha (CASTRO, 1997).

Sob a direção do capitão Löfgren, no dia 19 de maio de 1852, os irmãos Müller embarcaram no veleiro Florentin[10] ancorado no porto de Hamburgo e fretado pela companhia colonizadora. A bordo estavam 232 emigrantes[11] que chegaram à ilha de São Francisco, litoral de Santa Catarina, no dia 18 de julho de 1852. Devido à dificuldade de locomoção da época, os irmãos só chegaram à colônia de Blumenau (Figura 4) no dia 21 de agosto, três meses e dois dias após o embarque na Europa.

Nos primeiros dias, hospedaram-se na casa do fundador, o Dr. Blumenau. A colônia nesse período contava com 12 famílias. Os irmãos se instalaram em lotes às margens do Ribeirão Garcia, a uma hora da sua junção com o Itajaí[12]. Na época, era

---

[10] Os emigrantes a bordo do Florentin ficaram conhecidos como *Achtundvieriger* (Grupo de 48), alusão aos emigrantes de uma Alemanha derrotada na Revolução de 1848. Disponível em: <http://www.arquivohistoricojoinville.com.br/ListaImigrantes/lista/6.htm>. Acesso em: 13 set. 2014.

[11] Além dos 232 emigrantes, vieram 251 bebês. Houve 33 falecimentos a bordo do navio. Disponível em: <http://www.arquivohistoricojoinville.com.br/ListaImigrantes/lista/6.htm>. Acesso em: 13 set. 2014.

[12] O local refere-se ao atual bairro Garcia, em Blumenau. De acordo com reportagem da *Revista Blumenau em Cadernos* (1958, p. 91), o nome "Ribeirão Garcia" não foi dado em homenagem a algum morador da região, que porventura tivesse este sobrenome. No século XIX, o Rio Camboriu, que banhava a região, já era conhecido como Rio do Garcia. Dessa forma, os moradores que habitavam estas imediações também ficaram conhecidos como "gente do Garcia".

comum as distâncias entre locais serem medidas pelo tempo gasto de viagem, quer seja a pé ou por embarcação. Nesse sentido, a distância da casa dos irmãos Müller ao Rio Itajaí era de uma hora de embarcação.

Figura 4 – Blumenau em meados de 1850,
período de chegada dos irmãos Müller.
Fonte: Acervo histórico de Blumenau.

Assim que ganharam os lotes, os irmãos logo iniciaram o trabalho braçal de limpar o terreno (derrubando as árvores da floresta) e construir as casas que os abrigariam na colônia. Apesar de Müller se queixar do trabalho braçal em carta à irmã Rosine, datada de 06 de janeiro de 1853, logo complementa que está muito satisfeito por ter chegado ao Brasil, mesmo diante das intempéries causadas pelo tempo, visto que no verão as temperaturas alcançavam 36°C e o concomitante tempo úmido mofava roupas e ferramentas.

Após a roçagem do terreno e a construção das casas, os irmãos também providenciaram uma área para o cultivo de vegetais

e grãos utilizados na alimentação, visto que os produtos alimentícios eram muito caros e alguns somente chegavam à Província de Santa Catarina importados da colônia do Rio de Janeiro ou até mesmo da Europa. Um exemplo era o arroz branco e o açúcar refinado, o processo encarecia ainda mais o preço final do produto. Müller chega a enumerar para a irmã Rosine, em carta, os produtos vendidos em Blumenau, bem como os altos preços cobrados pelos comerciantes. De acordo com ele, os produtos diários para alimentação dos colonos baseavam-se em farinha de mandioca, feijão preto e carne seca; e nesta havia mais gordura do que carne.

Além das dificuldades enfrentadas pelas intempéries e pela má alimentação, convém ressaltar que a região de Blumenau era habitada por etnias indígenas Kaigangs, Xoklengs e Botocudos, que aterrorizavam os colonos. Conforme pesquisa de Garrote (2012), os primeiros moradores da colônia, apoiados pelo Governo Imperial, consideravam o "índio", nome dado pelos colonizadores aos nativos da terra pertencentes a várias etnias diferentes, um entrave ao processo de colonização, um inimigo a ser vencido, assim como a floresta.

Müller comenta com a irmã um destes episódios, ocorrido às margens do Ribeirão da Velha[13], a meia hora de sua residência:

> Logo depois, estávamos muito excitados por outro incidente: (em 28 de dezembro) índios bugres, como os nativos são chamados aqui, fizeram um ataque surpresa em Blumenau às margens do Ribeirão da Velha, apenas a meia hora

[13] A região ficou conhecida por Velha, cujo nome remonta a 1838, por existir uma senhora de idade bastante avançada, que morava às margens do ribeirão. Porém, há também a versão de que existia uma família de cognome Velha, antes da criação da Colônia Dr. Blumenau, e por esse motivo, o ribeirão ficou conhecido como Ribeirão da Velha em homenagem a esta família. Disponível em: http://www.blumenau.sc.gov.br/secretarias/secretaria-de-planejamento/pagina/historia-sobre-municipio/divisa-administrativa-bairros/bairro-velha-seplan. Acesso 12 fev. 2015.

> daqui [...]. Um dos moradores, Schramm, saiu de sua casa cerca de três horas da tarde e viu cinco homens morenos, nus, armados com arcos e flechas que se aproximavam de uma plantação de mandioca em uma colina nas proximidades; um sexto permaneceu no morro. Ele se aproximou dos índios, mostrou-lhes a arma e a depositou sobre seus pés, sinalizando que estava em uma abordagem pacífica e sem armas. Os índios pareceram entender o recado; porém através de uma ordem do líder do bando, que consistiu em um grito terrível e um bater de mão contra as coxas, eles iniciaram o ataque. Outro morador, Töpsel, ouvindo o barulho de Schramm, disparou sua arma em direção aos índios para assustá-los; eles pararam um momento, mas depois avançaram novamente. Schramm e Töpsel se dirigiram às casas e mandaram a esposa de Schramm com um companheiro para o Ribeirão Garcia, a fim de estarem seguros e buscar ajuda; os dois se esconderam em uma casa vizinha. Os índios se aproximaram da casa fazendo muito barulho (aparentemente para afastar e amedrontar quaisquer brancos restantes), dispararam várias flechas (com a mesma finalidade), e depois começaram a saquear. Foram levados sacos que se encontravam no jardim e alguns deles invadiram a casa de Blumenau (ele tinha ido para a Desterro) e Schramm podia ouvi-los remexer nos armários. Um dos índios, que estava prestes a também entrar na casa, olhou nervosamente ao redor e viu Schramm na janela da casa vizinha atirar; nesse momento ele foi baleado. Com um grito, ele jogou suas armas e fugiu dali acompanhado dos outros que saíram gritando (WEST, 2003, p. 73).

Outro fato interessante descrito neste primeiro ano na colônia foi a enchente que ele presenciou no Ribeirão Garcia. A inundação destruiu as áreas de cultivo e casas de muitos colonos, conforme trecho de correspondência disponível a seguir:

> No final de outubro em meio ao tempo chuvoso, veio um dilúvio, como se não tivesse chovido por muitos anos.

> O Garcia ficou uns bons 20 pés[14] acima do seu nível normal. Nenhum dano foi feito à minha propriedade, onde a terra sobe abruptamente a partir do rio. A maior parte da área que havíamos desmatado em agosto (roça, como eles chamam aqui) ficou debaixo de água, os galhos e troncos lamacentos já não queimavam, tudo ficou apagado em grande dor e despesa, já que todo o trabalho foi em vão. Para muitos dos colonos que vivem abaixo de nós, que construíram suas casas muito abaixo do nível, muitos viram suas casas ficarem completamente debaixo de água e muitas foram arruinadas. Além disso, a fome seguiu o dilúvio, visto que a cheia bloqueou as estradas e as canoas não podiam navegar rapidamente pelo Ribeirão Garcia" (WEST, 2003, p. 73).

Esta enchente do Ribeirão Garcia ocorre até os dias atuais, na área delimitada pelo sul da cidade de Blumenau, visto que o curso do ribeirão passa por vales úmidos com amplas áreas de várzeas e baixadas. Porém, difere dos primeiros tempos de colônia navegável, quando abastecia seus moradores com peixes. Atualmente ele é acometido por altos índices de poluição doméstica e industrial.

Apesar de a casa de Müller não ter sido acometida pela enchente, no final de setembro de 1880, quando já residia às margens do rio Itajaí[15], sua família precisou se afastar da casa por mais de uma semana devido à cheia do rio. Müller conseguiu retirar seus pertences a tempo, como seus livros e instrumentos, não sofrendo grandes perdas.

O episódio da "enchente de Blumenau de 1880" ficou tão conhecido no círculo científico europeu, devido à cidade ser a

---

[14] Aproximadamente 6m acima do nível, visto que a medida pé utilizada equivale a 0,3048 metros.

[15] Em 1854, os irmãos venderam seus primeiros lotes e compraram outros, maiores. O museu ecológico Fritz Müller em Blumenau, está localizado onde era o lote de Fritz Müller (ZILLIG, 1997).

residência de Müller, que Darwin recebeu esta notícia do botânico alemão Ernst Krause (1839-1903) e enviou imediatamente uma carta ao irmão de Müller, Hermann, que residia na Alemanha, querendo saber quais foram as perdas de Fritz e se este ficaria ofendido se lhe propusesse o envio de dinheiro para reposição dos materiais perdidos, conforme o excerto de carta datada de 27 de novembro de 1880:

> Ele perdeu muitos dos seus livros, microscópio, instrumentos ou outros patrimônios? Se ele sofreu perdas dessa natureza, nada me daria maior prazer do que me ser permitido lhe enviar 50 ou 100 libras. O senhor acha que ele consentirá que eu aja assim? (ZILLIG, 1997, p. 217).

Cerca de dois meses após o envio desta carta, em 09 de janeiro de 1881, Müller escreveu a Darwin agradecendo a oferta e acalmando o amigo, visto que suas perdas não foram grandes:

> Não sei como lhe expressar minha profunda gratidão pela generosa oferta que o senhor fez através de meu irmão ao ouvir da última e ameaçadora enchente do Itajaí. Do senhor, caro amigo, eu teria aceitado assistência sem hesitação se eu tivesse necessidade; mas felizmente, embora tivéssemos que abandonar nossa casa por mais de uma semana, e ao retornar achamos ela bastante avariada, minhas perdas não têm sido muito grandes (ZILLIG, 1997, p. 217).

Embora os moradores de Blumenau estivessem acostumados a enchentes periódicas do Itajaí e seus afluentes, pelo fato de a cidade estar em área de várzea, a enchente de 1880 ficou registrada na história do município, devido ao rio ter subido 14 metros acima do seu nível habitual. As ruas tornaram-se navegáveis, fazendo com que uma embarcação a vapor, o navio Progresso, auxiliasse no transporte das pessoas que estavam em situação de

risco ou residiam afastadas do centro. Todas as estradas e pontes foram destruídas, as plantações e estoques de alimentos foram perdidos, bem como as criações de bovinos e suínos.

Soma-se às perdas materiais também a morte de muitos moradores, conforme o excerto do relatório de 09 de outubro de 1880, emitido pelo jornal local *Kolonie Zeitung*:

> Os operários perderam suas casas e todos os instrumentos de trabalho. Quantos não salvaram apenas a vida, ao refugiarem-se no sótão de suas casas com seus pertences! Aconteceram particularidades que comovem o coração. É o caso de uma mãe com cinco filhos que se refugiou numa colina nas proximidades de sua casa. A colina ruiu soterrando-os, quando já se sentiam seguros. O pai da família, que trabalhava longe, no campo, ao regressar para casa, só o que ainda pôde fazer foi preparar a sepultura para a esposa e seus cinco filhos. Outra mulher, ainda jovem, era arrastada pelo turbilhão das águas, sob as vistas do marido. Adiante um homem, sem esperanças, não conseguia alcançar as mãos que lhe eram estendidas e tragicamente desapareceu tragado pela correnteza do rio. Uma família teve que fugir às pressas, sem poder levar consigo uma só peça de roupa para agasalhar uma idosa avó e também a jovem mulher, por todos responsável, que dava à luz a oitava criança, nestas circunstancias de extrema penúria. Outra perdeu tudo, só lhe restando a casa vazia" (DAY, 2014 *apud* DEEKE, 1995).

Até mesmo a casa do fundador da colônia, Dr. Blumenau (Figura 5), também foi destruída por esta enchente, sobrando apenas a fotografia de como era sua residência antes desta ter ficado embaixo d'água.

Os relatos de Müller, encontrados em suas correspondências, podem ser considerados documentos históricos sobre os primeiros anos da colônia de Blumenau, visto que fornecem dados interessantes em relação à rotina na colônia, aos moradores,

ataques indígenas, alimentação etc. Através destes relatos também pode-se perceber as mudanças significativas que ocorreram do século XIX aos dias atuais, principalmente as relacionadas à mudança da paisagem, causadas pelo desmatamento e urbanização, e à expulsão e/ou eliminação da população nativa, decorrentes após a colonização. A diversidade da flora era tão grande que Müller a descrevia continuamente ao irmão Hermann em cartas, informando-o também sobre os nomes das espécies encontradas, como o exemplo a seguir, de correspondência de 1853, sobre a flora do Vale do Itajaí:

Figura 5 – Residência do Dr. Blumenau, destruída pela enchente de 1880. A casa localizava-se na Rua das Palmeiras, atual Avenida Duque de Caxias. Fonte: Acervo histórico de Blumenau.

> Na floresta virgem há majestosas palmeiras imponentes, raízes aéreas de filodendros, bambus, e bromélias de folhas de cores vivas impressionantes que emergem sobre os troncos das árvores cujos ramos são pendurados com barba de velho (*Tillandsia,* também uma bromélia); no sub-bosque há tucuns (espinhosas palmeiras, *Bactris setosa*) uricanas (palmeiras de sombra, *Geonoma pumila*), helicônias da terra, palmeiras

> jovens, e por todo o lado inúmeros galhos podres caídos que conservam bromélias, aráceas e orquídeas. Nas margens do rio há cana brava (*Pluma grama*) e a flor ave do paraíso (*Strelitzia*); e em nossas plantações, bananas, cana-de-açúcar e inhame. Estas plantas têm a maior influência sobre o caráter geral da nossa vegetação (WEST, 2003, p. 87).

Quanto à população nativa, também foram grandes as transformações, e atualmente não existe em Blumenau nenhum local considerado como território indígena, revelando a dimensão do profundo impacto da política de colonização da região, no século XIX, quanto à diminuição da diversidade étnica, populacional e ambiental.

1.3 Os anos na capital da província, Nossa Senhora do Desterro

O fundador da colônia, Dr. Blumenau, era um protestante conservador. Ele temia a disseminação de ideias não religiosas e liberais, principalmente por parte de Fritz. Pensamentos humanistas poderiam causar desafetos e revoltas na colônia, até então pacífica. Ele comentou em carta ao tio dos Müller, Hermann Trommsdorff, que não concordava com as ideias de Fritz sobre religião e lamentava que ele, com todo o seu conhecimento e energia, tivesse escolhido viver entre os colonos no meio do mato (WEST, 2003, p. 96). Vale salientar a satisfação e felicidade de Fritz: ele não tinha planos de voltar à Alemanha, o que de fato nunca fez, nem mesmo para visitar familiares.

Quando o presidente da Província de Santa Catarina, João José Coutinho (1809-1870), decidiu reabrir em 1856 a única escola mantida na capital, Nossa Senhora do Desterro (atual

Florianópolis), anteriormente dirigida por padres jesuítas[16], o Dr. Blumenau logo recomendou Müller ao cargo de professor, para que este fosse "aproveitado" em um melhor ofício e, de forma concomitante, ficasse afastado dos colonos. Ele foi imediatamente aceito para o cargo; porém, a função de professor lhe causou tristeza, como escreve aos irmãos residentes na Alemanha, visto que as suas primeiras plantações de bananas, gengibre, abacaxi e outras frutas tropicais estavam sendo colhidas neste período. Todavia, como ele mesmo escreve, decide abandonar todo o seu trabalho agrícola pela oportunidade de se dedicar às atividades científicas, principalmente aquelas com animais marinhos, já que iria residir no litoral catarinense.

Müller permaneceu em Desterro (Figura 6) com a família por 11 anos (1856-1867), residindo na Praia de Fora (hoje aterrada, atual Avenida Beira-mar Norte). Este período foi muito importante, principalmente pelo cargo de professor ter garantido estabilidade financeira e tempo livre para ele se dedicar aos estudos no litoral, o que o levou a retomar suas pesquisas com crustáceos. Müller já tinha familiaridade com o tema, devido às pesquisas que realizou no período de estudos em Greifswald, cidade localizada na costa do Mar Báltico[17].

Como professor, iniciou suas atividades no Liceu em fevereiro de 1857, ministrando três horas de aulas por dia a dois estudantes. Neste período, se familiarizou com o idioma, visto que as aulas eram em português. No segundo ano de atividade, ministrou

---

[16] Em 1852 a escola foi fechada devido à epidemia de febre amarela que assolou a cidade de Desterro, culminando na morte de sete padres professores (SCHMIDT, 2009).

[17] No verão de 1848, Müller publica um artigo sobre novas espécies do gênero Tanais, um crustáceo anfípode classificado àquela época como isópode. Ele descreveu em detalhes as espécies e comentou que não tinha publicado novos nomes porque os estágios imaturos de muitos ainda não eram conhecidos (WEST, 2016, p. 30).

aula para quatro estudantes e no terceiro ano, para 22, com quatro horas de aula diárias. Apesar da deficiência de material para o ensino, como comentou em correspondência ao irmão Hermann, ele acrescentou que a Língua Portuguesa era muito útil para o ensino de matemática, pois as construções verbais no particípio e no infinitivo permitiam expressar com exatidão as fórmulas e teorias, diferente da Língua Alemã. (WEST, 2003, p. 102).

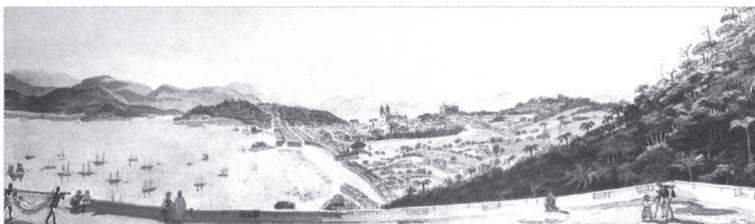



Figura 6 – Nossa senhora do Desterro no século XIX. Aquarela de Jean Baptiste Debret (1768-1848): *Vista da vila de Desterro, a partir do hospital, 1827.*
Fonte: Makowiecky (2010).

Quanto à educação escolar, o autor também fez um relato, uma descrição histórica sobre a educação no século XIX em Santa Catarina. Ele descreve que a escola é diferente do conceito de ginásio alemão, pois nas escolas alemães não havia aulas fixas e nem um currículo padronizado, proporcionando a cada estudante se inscrever em qualquer classe que desejasse. Desse modo, alguns começavam a estudar latim; enquanto outros, francês ou matemática (WEST, 2003, p. 104).

Müller se dedicou aos estudos científicos e reiniciou suas publicações, interrompidas em 1852, período da emigração. Os primeiros trabalhos no Brasil concentraram-se em descrições de espécies de diversos filos encontradas no litoral de Desterro, como os poríferos (esponjas), cnidários (águas-vivas e os corais) e crustáceos (caranguejos e camarões). Seu primeiro trabalho

enviado do Brasil para a Alemanha foi encaminhado, em 1856, ao amigo Max Schultze (1825-1874), que ficou responsável pela publicação. Neste texto, Müller fez uma comparação sobre as planárias terrestres, comparando-as com as espécies marinhas e as dulcícolas. Foi publicado na *Revista Halle* no mesmo ano, sob o título: *Beiträge zur kentnnis der landplanarien.* (Contribuições ao conhecimento das planárias terrestres).

O amigo Schultze enviou neste período um microscópio para Müller realizar seus trabalhos. E, em 1861, remeteu ao amigo a edição alemã do livro de Charles Darwin (1809-1882), publicado em 1859 na Inglaterra, *On the Origin of Species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life* (Sobre a Origem das Espécies por meio da seleção natural ou a preservação de raças favorecidas na luta pela vida)[18].

O "grande livro das espécies", como Darwin se referia à sua obra, começou a ser escrito em abril de 1856, porém os dados e muitas das observações remetem ao ano de 1831, quando ele embarcou no HMS Beagle, na condição de naturalista e companheiro de viagem do capitão Robert FitzRoy. Ao embarcar, Darwin ainda acreditava na estabilidade das espécies. Porém, em 1835, no arquipélago de Galápagos, este conceito começou a ser mudado, conforme apontado em seu diário (MAYR, 2006). Darwin, todavia, era muito cauteloso em expressar suas opiniões sobre este assunto[19]. Mas, em 1858, Alfred Russel Wallace (1823-1913) enviou a ele seu ensaio para apreciação,

---

[18] Neste trabalho, o livro será tratado apenas por *Origin.*

[19] Alguns historiadores (como David Kohn) atribuem esta cautela de Darwin por medo da represália que sofreria pela sociedade científica inglesa, conservadora e protestante. Outros (como Dr. John van Wyhe) atribuem ao fato de Darwin buscar coletar mais materiais e evidências antes da publicação que viessem a corroborar com suas teorias, como por exemplo, o problema da especiação (PAPAVERO, LLORENTE-BOUSQUETS, 1994, p. 89).

no qual havia chegado independentemente à mesma teoria da evolução por origem comum através da seleção natural. Após a leitura do trabalho, por pressão e sugestão dos amigos Thomas Huxley (1825-1895), Charles Lyell (1797-1875) e Joseph Dalton Hooker (1817-1911), o trabalho de Darwin foi apresentado junto ao de Wallace em uma publicação simultânea na Sociedade Linneana de Londres, presidida por Thomas Bell, no dia 01 de julho de 1858. A pesquisa de Darwin foi lida pelo secretário da Sociedade, pois Darwin não compareceu ao evento devido aos problemas de saúde em sua família[20] (Figura 7).

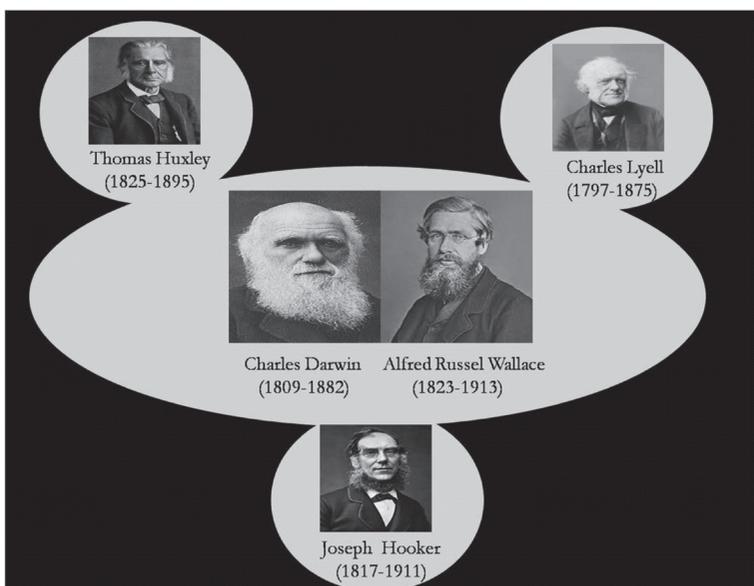



Figura 7 – Personagens importantes para a apresentação dos trabalhos de Darwin e Wallace em 1858.
Fonte: Figura da autora.

[20] Sua filha mais velha, Henrietta Emma, estava com difteria; seu filho Charles Walring Darwin, de um ano e meio, manifestou a febre escarlatina, o que o levou a óbito (HORTA, 2003).

Charles Lyell era um importante geólogo da época e um dos primeiros defensores de Darwin, apesar de nunca ter admitido a seleção natural como mecanismo evolutivo. Thomas Huxley ficou conhecido posteriormente como o "buldogue de Darwin", dado seu posicionamento muitas vezes "feroz", em defender a teoria do amigo. Joseph Hooker, naturalista e botânico, também defensor de Darwin, acabou presidindo a Royal Society, a partir de 1873. Wallace enviou seu manuscrito a Darwin depois de seus estudos realizados na Indonésia.

Ao ler a obra de Darwin, Müller demonstrou grande interesse pelas teorias ali expostas, resultando em uma transformação no rumo de todas as suas publicações posteriores. Após a leitura do exemplar, no dia 30 de outubro de 1861, ele escreveu aos seus familiares: "O livro de Darwin sobre a origem das espécies nos reinos animal e vegetal tem me dado, e ainda me dá, muito o que pensar" (WEST, 2003, p. 116).

E de tanto pensar nas teorias expostas em *Origin,* ele escreveu ao amigo Schultze em 1862, sobre a ideia acerca de um experimento:

> Eu tinha em mente publicar algumas observações gerais a favor da teoria da seleção natural de Darwin, mas desisti da ideia. A melhor prova da teoria será poder aplicá-la sem restrição a circunstâncias muito específicas e trazer clareza em meio a esse caos aparente. Espero que eu possa, assim, aplicá-la ao desenvolvimento dos crustáceos; e assim beneficiar a teoria mais do que pelas deduções usuais, as quais, afinal, aqueles que já aderiram a este ponto de vista já tenham acordado. Esta esperança tem me induzido a me dedicar exclusivamente a essa classe de animais (WEST, 2003, p. 117).

E para o irmão Hermann, também neste mesmo ano:

> Eu tenho quase que exclusivamente, no verão passado, me ocupado com os crustáceos, especialmente com o desenvolvimento de camarão, que lança uma luz inteiramente nova sobre as relações de crustáceos e em toda a morfologia dos artrópodes, que eu espero que forneça evidências importantes a favor da teoria de Darwin sobre a origem das espécies animais e vegetais (WEST, 2003, p. 117).

Observa-se como Müller se propôs a dialogar com as teorias de Darwin num contexto histórico que ele analisa como de "caos aparente", denotando que havia um embate em torno dessas novas concepções propostas por Darwin. Portanto, escolheu contribuir com um estudo e um discurso mais especializado, algo característico de um cientista moderno. Um exemplo importante da transição, ocorrida no final do século XIX, de uma postura antiga do que era a função de um naturalista viajante, que muitas vezes se resumia a coletar exemplares para serem analisados pelos chamados "cientistas de gabinete" (KURY, 2001). Dessa forma, ao analisar-se a obra de Müller como naturalista viajante e como cientista moderno, observam-se as características do pensamento e da prática de pesquisa que até hoje marcam a consolidação da Biologia como área de conhecimento da ciência moderna[21]. Sua dedicação aos estudos dos crustáceos do litoral catarinense culminou na publicação de seu único livro, em 1864, na Alemanha, sob o título de *Für Darwin* (Para Darwin) (Figura 8). O livro foi revisado pelo amigo Schultze.

---

[21] Para um melhor entendimento a respeito da constituição da ciência moderna, sugere-se uma consulta a Beltran (2014, p. 77-100).

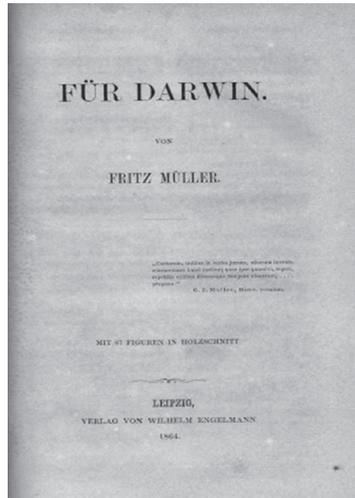



Figura 8 – Página de rosto da primeira edição alemã do livro *Für Darwin,* 1864.
Fonte: Imagem gentilmente cedida da biblioteca particular do Dr. Luiz Roberto Fontes.

Em *Für Darwin*[22], Müller analisou minuciosamente os dois grupos principais de crustáceos classificados até então, os inferiores e os superiores. A análise consistiu em observar o seu desenvolvimento larval e a morfologia de sua estrutura. Além disso, o cientista sugeriu novos princípios de classificação e, assim, dialogou com a Teoria da Seleção Natural, de Darwin. Porém, na época da pesquisa e da publicação do livro, havia um consenso entre os zoólogos e os "sacerdotes de uma ciência absoluta" – termo crítico utilizado por Müller para alfinetar os

[22] Para maiores informações, sugere-se uma consulta à tradução de Luiz Roberto Fontes e Stefano Hagen de 2009, realizada a partir do original em alemão e que contém a atualização taxonômica dos crustáceos estudados, bem como as correções e acréscimos da edição inglesa de 1869. MÜLLER, F. *Para Darwin.* [1864]. Florianópolis, UFSC, 2009, 280p.

pesquisadores contrários as leis naturais já postuladas – de que os crustáceos apresentavam desenvolvimento indireto com fase larval. Era consenso entre os estudiosos os crustáceos superiores possuírem uma fase larval mais simples, denominada de náuplio. Em suas pesquisas, Müller descobriu entre os dois grupos uma fase evolutiva comum. Desta forma, dentro de um grupo, aparentemente tão diversificado, haveria um ancestral comum a todos os indivíduos, conforme sugeria a Teoria de Darwin. A partir desse estudo, Müller também sugeriu que todos os crustáceos, passando por formas larvais mais simples, carregavam a história de seus ancestrais na fase embrionária. Tal conceito foi posteriormente atribuído na historiografia a Ernst Haeckel. No entanto, trata-se de um "empréstimo" do conceito de Müller" de que a ontogenia (desenvolvimento individual do organismo) recapitula a filogenia (desenvolvimento evolutivo do grupo ancestral).

Além do desenvolvimento embrionário e larval, outro assunto explorado pelo naturalista em seu livro são as descrições sobre o dimorfismo no gênero de isópode *Tanais* (Latreille, 1831). Ele observou que, dentre os machos, alguns apresentavam grandes pinças, enquanto outros não possuíam a estrutura desenvolvida, porém apresentavam como característica distintiva antenas com muitos filamentos olfativos (MÜLLER, 2009, p. 46).

A opinião científica vigente à época era explicar tais variedades encontradas na natureza como parte de um plano maior de criação divina[23], ou seja, as diferenças existentes dentro de uma mesma espécie existiam porque Deus havia planejado. Com o advento das teorias evolucionistas entre o final do século XVIII

[23] Após a revolução científica do século XVIII, muitos pesquisadores não abandonaram a sua fé cristã e ainda utilizavam o ponto de vista religioso para explicar os fenômenos científicos (MAYR, 2008, p. 51).

e início do XIX muitos pesquisadores começaram a questionar tal plano. Porém, não havia uma teoria que explicasse os pormenores existentes na natureza. Então, a solução era buscar conciliar a ciência e a religião, atribuindo as "causas aparentemente sem solução" como algo divino. O paradigma foi substituído de forma gradual com o lançamento de *Origin.* Assunto para o próximo capítulo.

Já se viu como Müller rompeu com os dogmas religiosos bem antes da leitura do livro de Darwin, não aceitando a influência "divina" no mundo científico. Para ele os "mistérios" da natureza poderiam ser elucidados a partir do momento em que o pesquisador não aceitasse respostas prontas ou conformistas. Nesse sentido, a teoria de Darwin e sua aplicação sobre tais casos antes não explicáveis ofereciam sentido e significado para ele (MÜLLER, 2009, p. 48). De fato, Müller utilizou as teorias do naturalista inglês para explicar o dimorfismo existente nos machos isópodes: para ele, os farejadores (dotados de antenas com os filamentos olfativos) e os agarradores (com pinças maiores), possuíam uma origem comum e se diferenciavam a partir da seleção natural, pois ambos competiam para garantir sua sobrevivência.

Em *Für Darwin,* Müller buscou dialogar com as teorias propostas por Darwin às diversas situações encontradas na natureza. Um exemplo foram suas explicações baseadas na descendência comum para explicar a presença de cavidade branquial em caranguejos terrestres e também na variabilidade de posição do coração em ordens próximas de crustáceos.

Müller, no entanto, tratou sua contribuição no contexto da criação e validação do conjunto das teorias da evolução apresentadas por Darwin, de forma bastante modesta, conforme ele comentou no final de seu livro: "Sob a mão de Darwin, porque nada mais tenho a fazer além de colocar as pedras da construção na posição que a sua teoria lhes indica. 'Quando os reis

constroem, os carroceiros têm que trabalhar'" (MÜLLER, 2009, p. 71).

O próprio comentário de Müller a respeito de seu trabalho com Darwin e o título dado ao seu livro são bastante reveladores da permanência da velha hierarquia entre os "cientistas de gabinete"– estes viviam nos países centrais da Europa, considerados sede e berço do conhecimento científico moderno – e os "naturalistas viajantes", residentes nas regiões mais afastadas do que era considerado o epicentro dos grandes debates da ciência moderna, que surgiram no século XIX e se estenderiam ao longo do século XX. Também convém ressaltar que após o lançamento de *Origin* muitos pesquisadores buscaram "adequar" suas pesquisas às novas teorias, a exemplo de Henry Walter Bates (1825-1892), que utilizou a Teoria da Seleção Natural para explicar sua proposição de mimetismo em duas espécies de borboletas encontradas na região amazônica, no ano de 1862.

Sem preâmbulos, *Für Darwin* foi muito bem recebido no meio científico alemão (WEST, 2003, p. 118-119) e também por Darwin, que, após ter contato com o livro, escreveu a Müller para elogiar o excelente trabalho por este realizado. Além disso, também se responsabilizou pela publicação e pelo custeio da edição inglesa.

A edição inglesa de *Für Darwin* foi publicada cinco anos após a alemã, sob o título de *Facts and arguments for Darwin* (Fatos e argumentos a favor de Darwin) (Figura 9). O nome foi sugerido pelo geólogo Charles Lyell (1797-1875).

Nota-se na capa da primeira edição inglesa o nome de Darwin em fonte maior, contrastando com o nome do próprio autor. Este fato foi visualizado por Darwin na prova de impressão de publicação, e posteriormente ele pediu aos editores a correção, porém não foi atendido.

FACTS AND ARGUMENTS

FOR

DARWIN.

BY FRITZ MÜLLER.

WITH ADDITIONS BY THE AUTHOR.

TRANSLATED FROM THE GERMAN

BY W. S. DALLAS, F.L.S.,

ASSISTANT SECRETARY TO THE GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON.

WITH ILLUSTRATIONS.

LONDON:

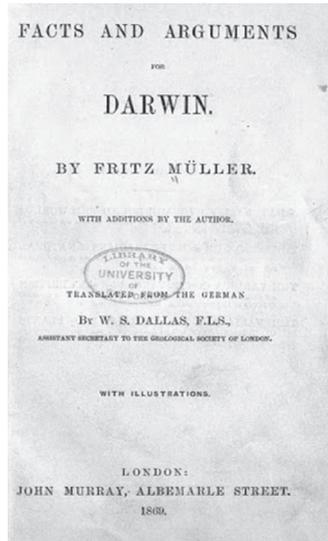
JOHN MURRAY, ALBEMARLE STREET.

1869.

Figura 9 – Página de rosto da primeira edição inglesa de *Für Darwin,* de 1869, patrocinada por Darwin.
Fonte: Internet Archives (2016).

Müller trocou correspondências com Darwin por 17 anos, no período de 1865 a 1882. A título de curiosidade vale lembrar que a primeira carta foi escrita por Darwin e enviada ao naturalista alemão após a leitura de seu livro. Se Müller tivesse escrito a Darwin depois da leitura de *Origin*, ocorrida no ano de 1861, com certeza haveria mais epístolas disponíveis.

Zillig (1997) traduziu as cartas entre os dois naturalistas para o português. Durante o processo de tradução, ele encontrou 39 cartas de Darwin a Müller e 34 de Müller a Darwin. Dentre os assuntos discutidos pelos naturalistas, nota-se que Darwin encomendava ao amigo residente no Brasil muitas pesquisas sobre assuntos impossíveis de se pesquisar na Europa. Exemplos são os tucanos, as orquídeas e as bromélias. A influência dos estudos de Müller sobre Darwin ainda é um assunto que carece de mais

pesquisas na historiografia. Porém, nas edições posteriores de *Origin* corrigidas pelo autor, o nome de Müller é citado mais de 17 vezes (ZILLIG, 1997, p. 2).

West (2016, p. 8) indica que o possível "rival" de Müller na amizade com Darwin era J. D. Hooker. Darwin e Hooker trocaram em torno de 400 cartas ao longo de 40 anos. As correspondências eram principalmente sobre assuntos botânicos. Darwin e Müller, por outro lado, discutiram diversas observações e ideias que ambos utilizariam em suas publicações futuras. Darwin ainda dizia a Müller que suas opiniões eram as que ele mais valorizava. De fato, até mesmo o filho de Darwin, Francis, escreveu em 1887: "Minha impressão é que de todos os seus amigos invisíveis, Fritz Müller era o único com quem teve consideração mais forte".

A amizade e a troca de informações científicas fizeram com que Darwin apelidasse Müller de "Príncipe dos observadores" (CASTRO, 2007, p. 86) devido às observações minuciosas da natureza realizadas pelo naturalista. Aqui é importante ressaltar que, diferentemente dos naturalistas europeus, que possuíam à disposição os mais recentes equipamentos técnicos para suas pesquisas, todas as investigações de Müller feitas em Santa Catarina foram executadas com pouco equipamento. O equipamento mais luxuoso e tecnológico utilizando por Müller foi um microscópio simples enviado pelo amigo Schultze, da Alemanha.

Müller foi um pesquisador original que não se submeteu ao academicismo e preferiu viver em uma terra longínqua, pesquisando e estabelecendo fatos que outros não puderam observar. Ao contrário de Darwin, que não realizava os próprios experimentos, mas se valia de dados enviados por outros pesquisadores, Müller era um observador minucioso. Ele realizou seus próprios experimentos e escreveu sobre todas as estruturas detalhadamente, conforme seus recursos possibilitavam. Nesse sentido, como

já apontado anteriormente, suas pesquisas foram originais para o contexto científico de sua época e possuem desdobramentos até a atualidade, sendo considerado ainda o maior pesquisador do bioma "Mata Atlântica" de Santa Catarina (FONTES, 2007).

Em Desterro, atuou como professor do Liceu Provincial até 1867. Em 1859, o presidente da província, João José Coutinho, foi substituído pelo gaúcho Francisco Carlos de Araújo Brusque (1822-1886), com quem Müller não simpatizava. Brusque entregou o Liceu novamente aos jesuítas, que o rebatizaram como Colégio da Santíssima Trindade. Müller, na condição de concursado, não podia ser demitido, mas os jesuítas não queriam mantê-lo como professor. A solução encontrada foi desvincular os professores estrangeiros do quadro de funcionários. Após diversos atritos com o diretor, Padre Paiva, Müller se dirigiu, em 1867, à Assembleia Provincial sugerindo que fosse enviado novamente à sua colônia, porém como pesquisador de flora e fauna locais. O pedido foi aprovado e Müller regressou a Blumenau em 1867, vivendo na cidade até sua morte, em 1897.

1.4 A educação das meninas

As escolas do Brasil Império eram organizadas com base em leis editadas em 1827 e, a partir de 1834, a instrução primária e secundária passou a ser legislada sob a responsabilidade de cada província (SCHMIDT, 2012). Segundo Schmidt, data de 1835 a primeira lei provincial de instrução primária em Santa Catarina, e nela estão reproduzidos alguns artigos da Lei Imperial de 15 de outubro de 1827.

O relatório anual de 1859, transmitido ao Presidente da Província de Santa Catarina, João José Coutinho, relata o quanto

era precário o sistema de ensino: dos 1.207 alunos matriculados em escolas masculinas, apenas 37 realizaram o exame e foram aprovados; enquanto que das 422 meninas matriculadas em escolas femininas, 13 realizaram o exame e apenas nove foram aprovadas (SCHMIDT, 2012). Esse relatório também informa que as instalações físicas das escolas não eram adequadas e, além disso, faltavam professores qualificados.

Desde o estabelecimento da colônia, o Dr. Blumenau também buscou estabelecer escolas, e obteve um professor em 1850, graças ao governo imperial. O próprio irmão de Müller, August, manteve uma escola por muitos anos na colônia. Já no final de 1860, a colônia possuía 20 escolas particulares. Porém era difícil encontrar bons professores, porque os colonos nem sempre possuíam recursos para pagar.

Müller e Karoline tiveram dez filhos: nove meninas e um menino. A primeira filha, Louise, veio à luz enquanto o casal ainda residia na Alemanha e o único menino, nascido no Brasil, sobreviveu apenas poucas horas após o nascimento. As demais filhas nasceram já em território brasileiro. Em 1865, nasceu Martha, porém esta viveu apenas quatro meses. As outras filhas do casal foram: Johanna, Rosa, Agnes, Emma, Thusnelda, Selma e Linda.

As meninas foram educadas pelo pai durante a residência em Desterro. Müller proporcionou a elas uma educação de qualidade e estimulou o uso do alemão como primeira língua, diferentemente de outros alemães residentes no Brasil.

Devido às duas filhas mais velhas (Johanna e Rosa) gostarem de ler e já saberem as histórias infantis dos livros memorizadas, Müller confessou à irmã Rosine, em 1858:

> Desejaria que um dia pudéssemos ter aqui alguém como Hey, que iria escrever poemas para os nossos filhos, os quais

> os belos contos europeus do corvo, do boneco de neve, e os restantes são incompreensíveis; enquanto que os nossos beija-flores, papagaios, macacos, tucanos, gambás (ratos marsupiais), onças, etc., forneceriam material abundante. Alguém aqui vai ter que escrever um livro de leitura para os seus próprios (WEST, 2003, p. 107).

As fábulas de Wilhelm Hey (1789-1854) eram ambientadas na Alemanha e descreviam um universo totalmente diferente, com outra vegetação e outros animais não encontrados no Brasil. Müller, então, empenhou-se em elaborar pequenas histórias com personagens tipicamente brasileiros, para que a leitura às suas filhas, além de prazerosa, estivesse inserida na realidade local.

Em 1859, Müller escreveu e ilustrou 12 poemas com o intuito de educar suas filhas. Além de encantar com sua simplicidade poética, os poemas buscavam interpretar as relações ecológicas na natureza, revelando cenas ou fatos cotidianos, promovendo ensinamentos e transmitindo valores morais, a partir de cenários e personagens da fauna e flora de nosso país.

A sensibilidade de Müller para construir a sua interpretação da natureza, bem como traduzi-la na forma de poemas, também esteve presente em suas filhas: Rosa era uma exímia desenhista, ao passo que Johanna, também conhecida como Anna, tornou-se escritora quando adulta.

Segundo Sousa (2012), as histórias de Johanna, conhecida como Anna Brockes (posto que adotou o sobrenome do marido, August Heinrich Brockes, após o casamento em 1879), possuíam um caráter regional, voltando-se para a vida no campo. Assim como as narrativas do pai, as de Anna eram didáticas, e possivelmente foram escritas como ferramenta educativa para seus filhos e netos. De acordo com informações obtidas por Sousa (2012),

Anna era uma mulher culta e sofisticada, chegando a possuir uma fábrica de chapéus em Blumenau.

Apesar de Müller adotar um posicionamento liberal, tais pensamentos não eram encorajados na educação de suas filhas, pois ele acreditava que as crianças não deveriam ser estimuladas às doutrinas quando pequenas, mas sim esperar o momento oportuno, até elas crescerem e poderem decidir por si próprias os caminhos a serem percorridos, conforme relatou em carta à sua irmã Rosine, em 1858.

1.5 Os delírios, as bromélias, a solidão

Nos últimos anos de sua vida, Müller envolveu-se demasiadamente com a política em Blumenau, chegando até mesmo a ser preso em 1893, no auge da Revolução Federalista[24].

Longe de seu cargo como naturalista viajante (exonerado em 1892), com profunda tristeza e depressão que o assolou desde 1879, em razão do suicídio de sua filha Rosa em Berlim, Müller também perdeu seu amigo Darwin (1882), seu irmão Hermann (1882) e sua esposa Karoline (1893).

Sem os amigos e alguns familiares já falecidos, com as filhas casadas e muitas partindo de Blumenau, Müller encontrou companhia em seu neto pequeno, Fritz. O jovem neto acompanhava o avô nas excursões floresta adentro.

[24] A Revolução Federalista ocorreu entre 1893 e 1895, inicialmente no Rio Grande do Sul e posteriormente atingindo Paraná e Santa Catarina. As principais causas foram a insatisfação dos federalistas com o domínio político de Júlio de Castilhos (presidente do RS), do Partido Republicano Rio-grandense e a disputa política entre dois grupos políticos gaúchos: os chimangos (pica-paus) e os maragatos (federalistas).

Müller recebeu em 1892, por ocasião de seu 70º aniversário, inúmeras mensagens de amigos e sociedades científicas. Entre os presentes, constam um álbum de fotografias de colegas cientistas alemães, abertura de conta de um livreiro em Berlim, homenagens em livros sobre crustáceos de pesquisadores franceses, concessão de títulos como membro honorário em diversas sociedades científicas etc. Era uma figura reconhecida internacionalmente, mas no Brasil não recebeu merecidas honras, como aponta West (2003, p. 275).

Em 1897, decidiu vender sua casa e seus terrenos no Vale do Itajaí e partilhou seus bens entre as filhas. Já doente, passou os últimos dias de vida na casa de Anna.

Müller morreu de uma inflamação sistêmica no dia 21 de maio de 1897, e foi sepultado no cemitério protestante da cidade de Blumenau. Seu irmão August, que o visitou três dias antes do falecimento, narrou ao primo Alfred Möller, seu futuro biógrafo, que Müller, apesar de lúcido e sem febre, descartou qualquer esperança de recuperação.

Em 1899, o Museu Nacional publicou nos *Archivos* seu necrológio:

> No dia 21 de maio de 1897, em Blumenau, Estado de Santa Catarina, Brasil, a morte cerrou para sempre os olhos de um ancião venerando, cuja existência foi toda ela voltada em benefício da ciência e ao mesmo tempo um modelo de honradez e um exemplo de quanto pode conseguir a energia da vontade quando visa fins elevados. Com o cérebro afeiçoado e iluminado para as elucubrações científicas, ele atravessou uma boa parte de sua existência no meio da natureza tropical, nas margens verdejantes dos regatos, na borda dos lagos quietos e adormecidos (Archivos do Museu Nacional, 1899, p. XIII).

Walter Blandford, secretário da Sociedade Entomológica de Londres, escreveu à revista *Nature* sobre as contribuições de Müller:

> Se o seu nome não está associado a nenhum grande avanço no pensamento, exceto em uma ou duas questões especiais relacionadas com a seleção natural, é porque ele encontrou sua fé intelectual na teoria que ele pôs-se a desenvolver e fortalecer. Ele estava contente, de fato, por ajudar na construção da estrutura da qual outro era arquiteto, e nessa tarefa seus serviços foram muito grandes. Pode-se questionar se qualquer outro naturalista, senão o próprio Darwin, deu ao mundo tão grande e original gama de observações nas quais a seleção natural tem sido tão fortemente apoiada (WEST, 2003, p. 292).

Muitos necrológios se sucederam a este, em que o conteúdo é geralmente vinculado ao nome de Darwin. Müller não publicou um livro de registro sobre sua vida em Santa Catarina, como Darwin muitas vezes o aconselhou a fazer. Faltava-lhe, como diria ao amigo em cartas, o frescor da juventude da filha Rosa para desenhar e compilar seus materiais.

Castro (2007, p. 142) nos conta que Müller, em seus últimos dias de vida, já doente e acamado, delirava falando sobre bromélias:

> Os parentes que o assistiram nos últimos momentos puderam reconstituir, através de frases soltas, o seu delírio. Era um desfilar de espécies sem conta de bromélias, umas familiares – suas "velhas conhecidas", como dizia –, outras nunca vistas (CASTRO, 2007, p. 145).

Ao consultar as publicações de Müller, percebe-se uma inclinação para os estudos de bromélias, pouco antes de sua morte. Afirmando, sem questionamentos, a veracidade de seus delírios e a agonia daquele que sabia que não conseguiria prosseguir com seus estudos.

Quanto mais alta a construção,
tanto mais ampla,
em fatos bem reconhecidos,
deve ser a base que a sustenta.

Fritz Müller

CAPÍTULO

2

O NATURALISTA VIAJANTE DO MUSEU NACIONAL

Este capítulo fornecerá informações sobre o Museu Nacional do Rio de Janeiro. O museu foi criado no ano de 1818 e passou pela reforma institucional de 1876. Ambos os eventos culminaram na publicação do periódico *Archivos* e na contratação de naturalistas viajantes para o quadro de funcionários do museu.

Entende-se a atividade científica produzida no Museu Nacional como algo complexo, que é inseparável de seu contexto histórico, social e político (MORIN 2013, p. 8) e, devido a essa complexidade, este capítulo tratará das inter-relações existentes.

Dessa forma, será objeto de análise o conhecimento científico produzido e vinculado ao Museu. Além disso, os fatores sociais, históricos e políticos inerentes à contratação e demissão de Müller. Por fim, as influências diretas e indiretas de autores ou teorias vigentes, as quais Müller utilizou em seus trabalhos, como meio de oferecer aos seus leitores credibilidade científica e de questionar ideias e concepções com as quais se debatia.

2.1 O Museu Nacional do Rio de Janeiro

O Museu Nacional do Rio de Janeiro foi criado através de um Decreto assinado pelo então rei Dom João VI[25]. Nomeado como Museu Real, buscava constituir no Império um espaço de propagação de conhecimentos e estudos das ciências naturais de observação e de exame. Posteriormente, empregou tais conhecimentos adquiridos em benefício do comércio, indústria e das artes no País.

A criação do Museu Real no Brasil é considerada pela atual historiografia um passo importante para a consolidação de um espaço científico em território brasileiro. Logo após o decreto de sua criação, materiais que estavam distribuídos em diversos locais foram enviados ao Rio de Janeiro para serem concentrados em um só local. Além disso, também foi impressa uma *Instrução pública* que fornecia orientações específicas para viajantes e empregados das colônias sobre como colher, conservar e remeter objetos ao museu (LOPES, 2009, p. 45). A impressão da *Instrução* e a criação do museu podem ser entendidas como uma tentativa de estabelecer na capital do império (sede da monarquia do Reino de Portugal) um museu metropolitano, de caráter universal, que agrupasse em um só local coleções botânicas, zoológicas e antropológicas coletadas, ao lado de objetos enviados das ilhas da África e da Ásia, que também viviam sob o domínio português (LOPES, 2009, p. 41). Por fim, também se atribui a criação do Museu Real aos interesses da futura imperatriz D. Leopoldina, em apoio à missão dos

[25] Sobre a institucionalização do Museu Nacional, sugere-se consulta a Lopes (2009). A autora realiza um estudo minucioso sobre as atividades científicas produzidas no Brasil do século XIX, bem como o papel que os Museus brasileiros tiveram em institucionalizar as ciências em suas especializações.

naturalistas que se iniciaram a partir de 1817[26] e que deveriam (de acordo com a *Instrução*) enviar ao futuro museu duplicatas de todas as coletas realizadas no Brasil.

Canclini (2011) considera os museus como sede cerimonial do patrimônio de um local, interpretado como "repertório fixo de tradições condensadas em objetos" (CANCLINI, 2011, p. 169). Nesse sentido, entende-se a implantação do Museu Real do Rio de Janeiro não apenas como um espaço para concentração de suas produções e abrigo de coleções, mas também um local de valorização de sua cultura hegemônica e tradicional (vinda de Portugal), ainda que pertencente a uma pequena parcela da população produtora e consumidora. A situação não difere dos demais museus da América Latina. O espaço era destinado a um público minoritário, constituído em sua maioria por professores universitários e estudantes. Além disso, o espaço utilizado para a construção dos museus era majoritariamente acadêmico, como o Museu da Universidade do México e o Museu de São Carlos, na atual Guatemala.

Nos dias atuais, os museus sofreram grandes mudanças, levando a um aumento crescente de seu público frequentador. Canclini considera a transformação como uma democratização da cultura e mudança do conceito de cultura (CANCLINI, 2011, p. 169) face aos avanços da modernidade, em que as culturas ditas "tradicional", "popular" e "massiva" mesclam-se em apenas uma, denominada de cultura híbrida (CANCLINI, 2011).

---

[26] Sobre os naturalistas vindos ao Brasil em viagens filosóficas a partir do final do século XVIII provenientes da Universidade de Coimbra, sugere-se uma consulta a Ferraz (1997, p. 151-190).

2.2 As primeiras direções do Museu Nacional e a criação do periódico *Archivos*

O primeiro diretor do Museu (1818-1823) foi o Frei José da Costa Azevedo (1763-1822). Nas palavras de Lacerda, o primeiro historiador desta instituição, "era um religioso de costumes austeros, que gozava de boa reputação como sapiente" (LACERDA, 1905, p. 7). De fato, Frei José da Costa, além de excelente pregador, também era matemático. Publicou diversos trabalhos em ciências naturais, como dissertações sobre o clima do Rio de Janeiro e Elementos da Mineralogia, utilizados na época no ensino da Academia Militar (LOPES, 2009, p. 48).

Este período inicial da instituição é caracterizado pela falta de recursos financeiros para a implementação das atividades, o que tornava a direção pouco produtiva ou, como provoca Lacerda, (1905, p. 7): "acreditava em milagres Frei José, mas não os sabia fazer".

De 1823 a 1827, assumiu a direção do museu (1800-1854) o Dr. João da Silveira Caldeira, graduado em Medicina pela Universidade de Edimburgo. Sob sua gestão, o museu passou a funcionar como um estabelecimento consultivo, parte pelos depósitos de José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838) nas seções de Mineralogia, parte pelas coletas dos naturalistas viajantes europeus (LACERDA, 1905, p. 12).

De 1828 a 1847, Frei Custódio Alves Serrão assumiu a função de diretor do museu (1799-1873). Durante a nova gestão, o museu recebeu seu primeiro regulamento, dividindo-o em quatro seções, a saber: de anatomia comparada e zoologia; de botânica, agricultura e artes mecânicas; de mineralogia, geologia e ciências físicas; e, por fim, de numismática, artes liberais, arqueologia, usos e costumes das nações antigas e modernas.

Este regulamento ainda estabeleceu os cargos de direção para cada uma destas recém-criadas seções, bem como instituiu um Conselho Administrativo, buscando tornar o museu um espaço organizado de forma científica e administrativa. Porém, conforme pesquisa de Lopes (2009, p. 48), os diretores assumiram o museu praticamente sozinhos até 1842. Pois, além da direção, integrava o quadro de funcionários um porteiro e guarda, um auxiliar de preparações de materiais, um escrivão, um escriturário e um tesoureiro.

Sucedendo a administração de Serrão, de 1847 a 1866, a direção ficou sob a responsabilidade do Dr. Frederico Leopoldo Cesar Burlamaqui (1803-1866), conceituado mineralogista; e de 1866 a 1874, sob a responsabilidade de Francisco Freyre Allemão e Cysneiro (1797-1874), botânico e professor na Escola de Medicina do Rio de Janeiro.

No período que abrange estas duas últimas gestões, o museu atingiu repercussão internacional, conquistada por meio de uma exposição em 1861 na cidade de Londres (Inglaterra). Além disso, o intercâmbio de produtos com outros museus também foi um fator determinante. Um exemplo foram as permutas realizadas com o Museu Zoológico de Vertebrados do Real Instituto de Estudos Superiores de Florença, Itália (FERNANDES, *et al.,* 2010), em que parte das coleções enviadas ainda se encontra preservada em ambas as instituições.

Porém, foi a partir de 1876, com a direção do Dr. Ladislau de Souza Mello Netto (1838-1894) que o Museu Nacional passou por diversas mudanças, consolidando-se como um espaço de construção e divulgação das ciências no Brasil.

A direção do Dr. Netto contou com o apoio de diversas agências, órgãos do Estado e autoridades das Províncias para coleta, envio e preparo de objetos (principalmente antropológicos) ao museu. Destaca-se, nesse período marcado pela visão

eurocêntrica de conhecimento científico, o envio de nativos para serem exibidos nas exposições e para servirem de "modelos vivos" para estudos de antropologia[27].

Esta gestão também é conhecida na historiografia como o período áureo ou a Idade de Ouro da instituição (LOPES, 2009; GUALTIERI, 2008), alcunha dada em parte, pelo trabalho histórico realizado por Lacerda (1905, p. 07):

> Foi este o início do período mais fecundo, de maior atividade e de mais intenso brilho na história do Museu Nacional. Ele cresceu muito no valor do cabedal que possuía e na reputação científica, que já havia adquirido, até nivelar-se com as melhores instituições congêneres existentes em outros países da Europa e da América.

Apesar de o período ser lembrado na historiografia como a "Idade de Ouro" e Netto ser apontado como o "grande diretor do Museu", cabe lembrar que os diretores anteriores já haviam realizado diversas mudanças significativas, a exemplo das permutas realizadas e de exposições na Europa. Dessa forma, Netto não encontrou o museu totalmente despreparado de seu propósito, mas sim um estabelecimento em pleno funcionamento, cabendo a ele aprimorar os serviços já existentes, bem como propor um novo ideal para melhoria da gestão, um assunto bem debatido por Lopes (2009).

Dentre as mudanças empreendidas mundialmente neste período, destaca-se a publicação dos primeiros periódicos científicos, substituindo os folhetins, material por onde os textos científicos circulavam. Os periódicos científicos começaram a ser produzidos no século XIX e surgiram como canais de comunicação entre os pesquisadores. O início destas publicações deve-se

[27] Sobre este assunto, ver Livro de Registros de decretos, portarias e nomeações dos empregados do Museu Nacional do Rio de Janeiro e os ofícios dirigidos ao governo (1881-1885), p. 25 (*apud* SILY, 2012, p. 130).

ao novo ideal presente nas sociedades, de que o progresso humano só era alcançado através do conhecimento. Dessa forma, os periódicos serviam para registrar o conhecimento, legitimar campos de estudos, bem como reconhecer publicamente o mérito dos pesquisadores em "descobertas" (FREITAS, 2006).

Como já visto, desde o início da criação do museu, em 1818, a principal preocupação de seus dirigentes era fazer com que a instituição estivesse nivelada com outras congêneres da Europa. Nesse sentido, a criação do primeiro periódico científico também vinha atender a esta premissa, nivelando a instituição com os outros museus europeus do período.

Os *Archivos do Museu Nacional* surgiram a partir do Regulamento referido no Decreto Imperial n. 6.116, de 09 de fevereiro de 1876, que determinou ao Museu Nacional a publicação trimestral de uma revista dedicada às investigações e trabalhos realizados no estabelecimento, bem como a publicação de catálogos das coleções e permutas entre instituições (Regulamento de 1876, cap. IV, art. 19).

Apesar de o Regulamento instituir a publicação trimestral, o periódico nunca conseguiu atingir tal intento, devido à falta de verbas para a impressão e distribuição. Suas publicações permaneceram anuais até o volume IV de 1879, mas após este volume não há uma periodicidade regular. Por exemplo, entre os volumes VII e VIII há um intervalo de cinco anos.

É notória a grande influência do método positivista[28] nos primeiros oito volumes do periódico – publicados entre os anos

---

[28] O positivismo é uma corrente filosófica surgida na primeira metade do século XIX, que influenciou o campo científico, político, histórico, social e econômico. No Brasil, a corrente firmou-se a partir dos ideais de seu representante francês, Augusto Comte (1798-1857), voltando-se principalmente para a educação, a política e a religião no País (SOARES, 1998). No campo científico, o positivismo via a natureza como um produto que poderia ser analisado, medido e traduzido na forma de leis, através de um método objetivo em que o homem detinha o poder e controle.

de 1876 a 1892. Canguilhem (2012, p. 29-60) aponta em seus estudos que, dentre todas as áreas do conhecimento, a biologia sofreu grandes influências da filosofia comtiana. Talvez por esse fato, perceba-se também tal influência nos periódicos publicados, pois os volumes se voltavam para a história natural. Hoje, reconhecidamente, o conhecimento é denominado de biologia[29].

A influência positivista na ciência brasileira pode ser visualizada através da simples observação das primeiras páginas dos *Archivos.* Na contracapa, por exemplo, além dos símbolos oficiais do Império, constam as seguintes inscrições em latim: *Nunquam aliud natura, aliud sapientia dicil* e *In silvis academi querere rerum. Quamquam Socraticis madet sermonibus* (Nunca a ciência contraria a natureza e ainda que o pesquisador tenha toda a sabedoria de Sócrates, deve realizar as pesquisas na floresta, no campo, na natureza). Em síntese, reafirma a experiência como fonte de conhecimento. Tais inscrições aparecem na contracapa até 1932. Vale ressaltar que, em 1895, sob a administração do Dr. João Baptista de Lacerda (1846-1915), o periódico mudou seu nome para *Revista do Museu Nacional*.

Ainda nas primeiras páginas do periódico, constam os nomes dos funcionários da instituição, a lista de membros correspondentes internacionais (dentre os quais, figurava o nome de Charles Darwin) e naturalistas viajantes a serviço. O objetivo era oferecer credibilidade científica às atividades realizadas.

O positivismo foi influenciado principalmente pelas ideias do historiador alemão Leopoldo von Ranke (1795-1886). Este

---

[29] Canguilhem (2012, p. 62) nos aponta que o termo biologia surgiu a partir de 1802 simultânea e separadamente por Lamarck e por Treviranus, utilizado posteriormente por Augusto Comte para caracterizar a ciência que tratava da vida. Porém, a biologia como área autônoma da ciência, só foi reconhecida no início do século XX.

prezava o rigor e a neutralidade por parte do historiador na análise de eventos do passado. Conforme Reis (1996, p. 12-13) nos aponta, a escrita da história, para Ranke, deveria dar conta apenas do que realmente havia acontecido, utilizando-se de documentos que oferecem por si só a autenticidade. A tarefa do historiador, portanto, era organizar os documentos em uma narrativa cronológica, objetiva e neutra.

Essa característica positivista também aparece na obra realizada por Lacerda (1905), sobre a história do Museu Nacional, cujo subtítulo é: *Recordações históricas e científicas fundadas em documentos autênticos e informações verídicas.* O autor, em sua análise desde a fundação do museu até a sua atual gestão em 1905, preocupa-se em instruir seus contemporâneos sobre o que "realmente" transcorreu no passado através de uma visão "neutra" (conforme apontada no original) sobre os fatos. Ele apóia-se na leitura de documentos e no número significativo de fatos organizados em ordem cronológica. Com isso, atesta seu relato na confiabilidade dos documentos consultados, em consonância ao positivismo vigente, caracterizado pela produção de um conhecimento histórico objetivo, reflexo fiel dos fatos do passado, ignorando qualquer distorção subjetiva. Em síntese, o papel do sujeito é se neutralizar para fazer aparecer o seu objeto (REIS, 1996, p. 13-14).

A distribuição dos *Archivos* era realizada gratuitamente para institutos e sociedades do Brasil e do exterior, que também remetiam ao Museu Nacional seus periódicos, em permuta. O primeiro volume, por exemplo, foi distribuído a institutos e sociedades científicas, estabelecimentos de ensino, bibliotecas e museus em nove países: Alemanha, Argentina, Áustria, Bélgica, Brasil, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, França, Grã-Bretanha, Itália, México e Suíça. Quanto ao segundo volume, de

1877, a abrangência de distribuição foi maior, atingindo centros de pesquisa de 23 países: Alemanha, Argentina, Áustria, Bélgica, Brasil, Chile, Dinamarca, Egito, Espanha, Estados Unidos, França, Grã-Bretanha, Grécia, Holanda, Hungria, Itália, Luxemburgo, México, Portugal, Rússia, Suécia, Suíça e Venezuela.

O envio de exemplares do museu e o posterior recebimento de periódicos de outras instituições permitiram que o Museu Nacional estabelecesse uma rede de comunicação e intercâmbio científico com instituições em diferentes partes do mundo, adquirindo, ao mesmo tempo, reconhecimento e credibilidade científica.

Analisando a rede de permutas, percebe-se que os trabalhos desenvolvidos no Museu Nacional, bem como os trabalhos desenvolvidos em outras partes do mundo, formavam uma rede de referência circulante, conforme conceito de Latour (2001), que o utilizou em sua amostragem de solo da Amazônia. Após a pesquisa de campo, os dados coletados (botânicos e pedológicos) das amostragens serviriam para a realização de diversos relatórios técnicos e posterior depósito em instituições de diversas partes do mundo, disponíveis a qualquer pesquisador que quisesse acompanhar, em qualquer local (mesmo aqueles que nunca visitaram a floresta Amazônica).

Este conceito de referência circulante de informações ilustra as pesquisas realizadas no século XIX, que forneciam aos seus leitores (naturalistas e pesquisadores brasileiros e estrangeiros) o conhecimento acerca de um fato já estudado, possibilitando que outros pesquisadores, em outros lugares, refizessem estes passos, seguindo uma "trilha" já demarcada e fazendo da ciência uma atividade coletiva, nascida de um esforço conjunto (BELTRAN, 2014, p. 92). Exemplo dessa "referência circulante de informações" está presente nos próprios trabalhos de Müller: o naturalista usufruía, em suas pesquisas, de dados contemporâneos encontrados em diversos periódicos científicos da Europa e América do Norte. A partir destes trabalhos, lançava-se a estudar o

mesmo objeto no Brasil, seguindo a "trilha demarcada", fornecendo contribuições sobre o mesmo fato ou objeto já estudado. Porém, desta vez, eram objetos de pesquisa encontrados na Província de Santa Catarina, que, por sua vez, seriam posteriormente inclusos nesta rede disponível para outros naturalistas, de outras partes.

Latour (2001) metaforiza os caminhos percorridos pela ciência como o fluxo sanguíneo no corpo humano. Seguindo o raciocínio de Latour, o primeiro circuito a ser acompanhado é intitulado de mobilização do mundo (LATOUR, 2001, p. 118), podendo ser compreendido, dentro de suas diversas interpretações, como as expedições realizadas pelos naturalistas para coletas de animais, plantas, observações cartográficas etc. (LATOUR, 2001, p. 119). Além disso, também compreendido como os espaços físicos nos quais os objetos estão mobilizados e contidos.

Além da referência circulante de informações que acontecia entre o Museu Nacional e outras instituições, o próprio espaço físico do museu, com os depósitos realizados pelas coletas de diversas províncias do Brasil, caracterizaria o que Latour denomina de mobilização do mundo. Tal conceito pode ser entendido porque parte do acervo, composto de objetos e coleções, tornava-se útil em debates e em argumentos para seus próprios pesquisadores, bem como era utilizado na construção de conhecimento científico por estudantes de outras instituições que frequentavam o espaço.

A implantação do museu e o desenvolvimento de suas atividades no século XIX constituíram uma mobilização em nível global: grupos de indivíduos formavam-se para investigações científicas, fazendo uso não só de pensamentos e ideias, mas também de um conjunto de técnicas específicas: saber herborizar plantas, empalhar animais, identificar espécies, conhecer produtos químicos para conservar as coletas etc. Tudo isso constituía um fluxo de informações e redes interconectadas, características básicas da atividade científica (LATOUR, 2001).

2.3 O conhecimento científico vinculado ao período

Morin (2013, p. 8-09) considera a ciência uma atividade complexa, visto que ela é inseparável de seu contexto histórico e social. Para ele, as teorias científicas dão “forma, ordem e organização aos dados verificados em que se baseiam”. Por esse motivo são sistemas de ideias, construções do espírito e sujeitas a mudanças no decorrer do tempo (MORIN, 2013, p. 22). Dessa forma, o conhecimento científico não é uma evolução linear, mas de transformações e rupturas, de continuidades e descontinuidades.

Exemplo dessas transformações e rupturas do conhecimento científico é apontado, principalmente, a partir da revolução científica do século XVIII com os trabalhos de Copérnico e as descobertas de fósseis de espécies já extintos (MAYR, 2009). Tais descobertas levam em consideração dois fatos importantes: a Terra não era o planeta “principal” do Sistema Solar e não havia sido criada recentemente, mas sim há bilhões de anos, contrariando a versão apresentada e aceita na época, descrita no primeiro capítulo da Bíblia, no livro de Gênesis.

Neste cenário de questionamentos e descobertas surge o embrião do que mais tarde se tornaria o evolucionismo, com a publicação de diversos trabalhos voltados para classificar e ordenar as coisas vivas. Tudo isso através de uma *scala naturae* ou cadeia geral, que buscava alinhar os seres vivos conhecidos em uma escala do menor ao maior grau de complexidade, tendo no topo o homem (MAYR, 2009).

Surgem também especulações acerca da mutabilidade das espécies. Um exemplo foi o trabalho *Zoonomia* (1792), escrito pelo o avô de Charles Darwin, Erasmus (1731-1802). Ele abordou, ainda que de forma tímida, o conceito de transmutação das espécies, sugerindo uma evolução na natureza, conceito amplamente retomado anos mais tarde pelo francês Jean Baptiste de

Lamarck (1744-1829). Lamarck postulou, em 1809, uma teoria completa sobre evolução que, apesar de tentar explicar os fenômenos da natureza sob tal ótica, continuou caminhando lado a lado com a ideia do criacionismo bíblico (MAYR, 2009, p. 27).

Segundo Lamarck, a descoberta de fósseis e a extinção de espécies era explicada da seguinte forma: nenhum organismo ficou extinto para sempre; os organismos sofriam de tempos em tempos mudanças drásticas, ficando irreconhecíveis de suas formas anteriores. Além disso, Lamarck via a evolução como um fenômeno vertical, sujeita ao tempo. Nesse sentido, havia uma evolução do menos evoluído ao perfeito, em que os organismos não desempenhavam nenhum papel ativo como agente na evolução. A geração espontânea era sua explicação para a evolução dos organismos mais simples; em contrapartida, para os mais complexos, ele atribuía a evolução às características perfeitamente adaptadas transmitidas para a prole de geração em geração, teoria conhecida como Herança dos Caracteres Adquiridos.

No entanto, Mayr (2006, p. 13) elucida em seu texto a presença de Deus como divindade criadora para explicar eventos científicos. Naturalistas, geólogos e filósofos anteriores a Darwin mesclavam seus estudos com explicações criacionistas. A revolução científica rompeu com a magia e a superstição, porém não retirou de seu discurso a religião. Em síntese, tudo isso contrariava os fundamentos básicos das ciências biológicas.

Por que apenas com a publicação de *Origin* nas décadas seguintes o conceito de evolução passou a ser desvinculado do discurso da religião para explicar os fenômenos relacionados aos seres vivos?

2.3.1 O novo paradigma científico

O lançamento de *Origin* rompeu drasticamente com o movimento criacionista. Além disso, revolucionou o pensamento

científico. Khun (2013) discute todo esse processo de passagem da ciência normal para a ciência extraordinária, momento em que um paradigma cede lugar a um novo, rompendo com as concepções de mundo existentes. Nesse sentido, a ideia linear e cumulativa de ciência não se encaixa neste contexto histórico de transformações e rupturas, pois o conjunto das teorias de Darwin não tentou se ajustar às outras teorias já existentes, como a do criacionismo, mas sim firmou-se como algo absoluto e concreto (KUHN, 2006).

A crença individual de que cada espécie foi criada por um ser superior caiu com a teoria da origem comum. Darwin ainda ousou, em propor que a evolução a partir de um ancestral comum não leva ao progresso e nunca à perfeição. Tal defesa contraria a *scala naturae* de ordenação da natureza em que o ser humano aparece no topo como o indivíduo perfeito.

Mayr (2009) também considera a publicação de *Origin* um paradigma revolucionário. Darwin não só apresentou um discurso científico com evidências de que a evolução ocorria, mas também explicou o porquê a partir da construção de um determinado olhar sobre os fenômenos da natureza e dos seres vivos. Os seres vivos não estariam subjugados a poderes ou forças sobrenaturais. Além disso, dentre o conjunto das teorias de Darwin o conceito da seleção natural é único, e não se encontra nada semelhante em qualquer outro escrito científico anterior ou contemporâneo a ele. Para Darwin, não é o ambiente que seleciona, mas o organismo que enfrenta o ambiente com muito ou pouco sucesso.

Ao contrário de Lamarck, que via a evolução como um processo vertical, Darwin e a nova linha de pensamento proposta no conjunto de suas teorias atribuía à evolução um processo horizontal. Tal processo diz respeito à origem da diversidade na dimensão do espaço, ou seja, novas espécies ou espécies incipientes se originam quando as populações se movem para novos nichos ambientais (MAYR, 2006). Esta novidade propõe então

uma árvore ramificada com um ancestral comum (Figura 10), se opondo a *scala naturae* utilizada durante tanto tempo. Darwin construiu um modelo levando em consideração a não linearidade do processo evolutivo. Ao contrário, trata-se de uma divergência a partir de ancestrais comuns.

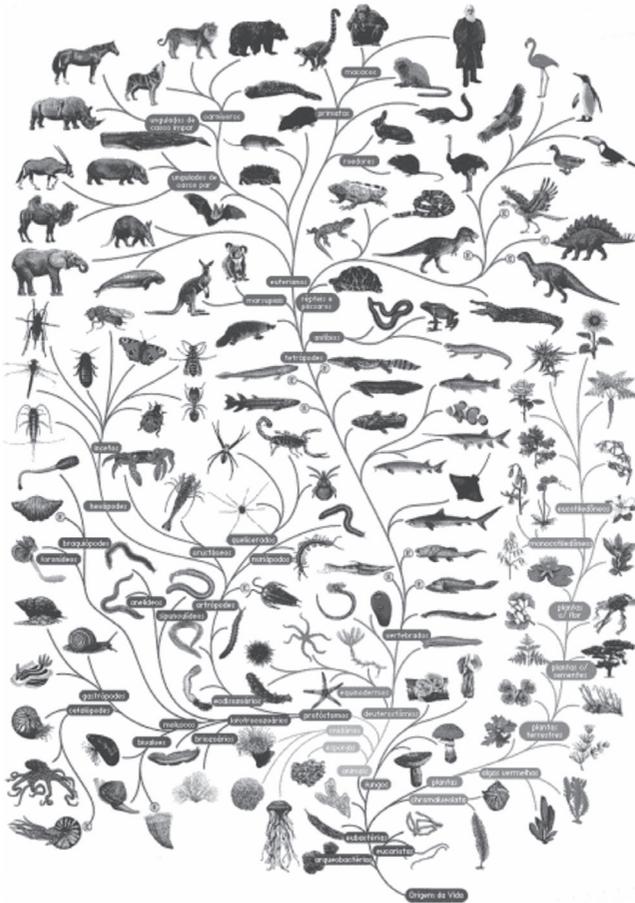



Figura 10 – Representação de uma árvore ramificada com base em um ancestral comum.
Fonte: Portal do Professor (2015).

2.3.2 Darwinistas, mas nem tanto

Denominou-se darwinismo o conjunto das teorias de Darwin. O termo foi estabelecido em 1864 por Thomas Huxley com o intuito de se referir às ideias evolutivas influenciadas por Darwin. Porém, conforme nos relata Mayr (2008, p. 90), desde então nunca houve consenso por parte da comunidade científica, visto que cada autor trata apenas de aspectos do darwinismo que lhe convém, e não do conjunto das premissas propostas por Darwin. Este fato revela a complexidade e a heterogeneidade dos discursos e dos conhecimentos científicos em circulação, muitas vezes vulgarizados e simplificados de forma linear.

Exemplo dessa complexidade e heterogeneidade dos discursos e dos conhecimentos científicos em torno do conjunto de teorias da evolução é demonstrado já entre os primeiros defensores do darwinismo: o próprio Huxley, que cunhou o termo, não aderiu ao conceito de seleção natural; Alfred Russel Wallace, coautor da teoria, não admitia que os seres humanos deveriam ser colocados na mesma escala com os animais; Ernst Haeckel, que introduziu as ideias de Darwin na Alemanha, tornou-se no final de 1890 um neolamarckista. Sobrou apenas Fritz Müller, considerado pela historiografia o autor que mais se aproximou do conjunto das teorias de Darwin (LOPES, 2009, p. 23; WEST, 2009) e responsável por inúmeras pesquisas que forjaram sua validação.

Para Fleck (1986), os fatos científicos são construções de uma comunidade específica, o que ele denominou de coletivo de pensamento. Este coletivo de pensamento está condicionado às influências sociais e culturais de uma dada época e os seus membros compartilham concepções, tradições e normas. Dada esta perspectiva, torna-se necessário entender, ainda que brevemente[30], a

[30] Para aqueles que desejam se aprofundar no assunto, recomenda-se a leitura de Gualtieri (2008). A autora realiza uma ampla pesquisa sobre a comunidade científica do Brasil no período supracitado.

produção realizada no Museu Nacional. É importante levar em consideração os autores que publicaram no periódico, assim como o processo de investigação pelos quais pautavam seus trabalhos. Assim, se compreenderá quem era essa comunidade científica (coletivo de pensamento) no Brasil do século XIX.

O evolucionismo, principalmente o darwinismo, exerceu grande influência nas publicações do Museu Nacional. Analisando os trabalhos dos primeiros volumes dos *Archivos,* percebe-se grande ingerência das ideias evolutivas, principalmente das teorias de Darwin, constituindo-se um coletivo de pensamento. Mesmo que seus autores não chegassem a um consenso sobre o tema e que muitas vezes só utilizassem o nome de Darwin como forma de garantir credibilidade científica.

Gualtieri (2008) realizou uma análise dos *Archivos* buscando demonstrar a influência das teorias gerais da evolução nas publicações. Ela aponta que, a partir de 1870, três tipos de evolucionismo ganharam expressão em diferentes segmentos no Brasil: o evolucionismo darwinista, o spenceriano e o haeckeliano. Em sua análise, ela observou diversos tipos de pensamentos sobre a evolução. O diretor vigente, Ladislau Netto, mesmo fazendo uso dos termos veiculados às teorias de Darwin, também era favorável às ideias de Lamarck. Em especial aos hábitos condicionados que levam a adaptação[31]. Além disso, segundo Gualtieri (2008, p. 51-52), dentre todos os naturalistas do período, Müller foi o que mais dialogou com Darwin.

A menção a Darwin, incorporada em diversos trabalhos nos *Archivos*, é ilustrada no exemplo a seguir, do primeiro volume

---

[31] Darwin também aceita que o ambiente poderia afetar a morfologia dos organismos, levando a uma adaptação conforme sugerido por Lamarck. Porém, Darwin acreditava que a adaptação era apenas uma possibilidade de variação dos organismos, e não uma causa exclusiva.

(1876), de autoria do Dr. João Joaquim Pizarro (1842-1906), o qual enaltece o trabalho do inglês, equiparando-o a um "gênio":

> O bom caminho e o progressivo desenvolvimento que começa a ter no Brasil o estudo das ciências naturais, graças à paternal solicitude de seu imperante, pode-se dizer que é em boa parte devido ao impulso grandioso que ao movimento científico desse país deu o gênio de Darwin com a publicação do seu trabalho sobre a Origem das Espécies. Verdadeiro monumento de paciência e de gênio veio este livro despertar a atenção dos povos do continente sul-americano cujos filhos pareciam dormir o sono da indiferença sobre o mundo de preciosidades que entesouram as suas terras (PIZARRO, 1876, p. 31-32).

A título de curiosidade, o darwinismo foi disseminado fora das instituições científicas e de pesquisa no Brasil, por volta do ano de 1875. O Dr. Augusto Cesar Miranda de Azevedo ministrou palestras a respeito do assunto nas Conferências Populares da Glória, realizadas na cidade do Rio de Janeiro. As conferências repercutiram na imprensa carioca e se firmaram como um espaço formador de opinião pública (CARULA, 2007). Assim se instaurou uma repercussão popular da nova forma de conceber a ciência natural.

2.4 O naturalista Fritz Müller

No Museu Nacional, o cargo de naturalista viajante era indicado àqueles com formação e conhecimento das ciências naturais, que fosse habilitado para preparar coleções – zoológicas, botânicas, antropológicas, arqueológicas etc. –, provenientes de diversas Províncias do Brasil, para posteriormente enviá-las ao museu acompanhadas de estudos e classificações a serem

publicados no periódico. Após a formalização do cargo em 1876, o número de naturalistas viajantes era fixado pelo Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas sobre a proposta do Diretor Geral do Museu Nacional (BRASIL, 09 fev. 1876). Em 1892, com a obrigatoriedade de os naturalistas residirem no Rio de Janeiro, conforme se verá a seguir, o cargo mudou para "naturalista-ajudante", cujas funções eram ajudar os diretores de seção na classificação e outros trabalhos técnicos *in loco*, além de realizar excursões para aquisição de produtos e artefatos indígenas (KEULLER, 2012, p. 99).[32]

No primeiro volume de *Archivos* (1876) constam quatro naturalistas no quadro de funcionários do museu: Domingos Soares Ferreira Penna (1818-1888), Carlos Schreiner, Guilherme Schwak e Fritz Müller. Esse número foi posteriormente aumentado para cinco, com a saída de Penna e a admissão de Hermann Ihering e Gustavo Rumpelsberger, na década de 1880.

Müller foi contratado pelo Museu Nacional no dia 16 de setembro de 1876 (Registro de avisos e ofícios recebidos, 16 nov. 1874). Na função de Ministro e Secretário de Estado dos Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas cabia ao conselheiro José Fernandes da Costa a assinatura do ofício de contratação. O conselheiro, juntamente com o Dr. Ladislau Netto, diretor interino do Museu Nacional, recomendaram ao imperador D. Pedro II a autorização para a contratação de Fritz Müller. A função? Naturalista viajante em caráter oficial. A razão é clara: Müller construiu uma sólida e reconhecida carreira no campo das ciências. Um exemplo notório foi a sua parceria com o inglês

[32] Apesar de Netto ter uma formação na área da botânica, ele tinha grande interesse pela antropologia e arqueologia. Um exemplo disso pode ser visto pela importância que estas áreas aparecem em publicações autorais e de outros autores nos *Archivos,* a partir de 1885.

Charles Darwin. Além de recomendá-lo "cientificamente", o ofício ainda expõe que Müller vivia na província de Santa Catarina "velho[33], pobre, sobrecarregado de numerosa família", afirmando que a contratação também o ajudaria em suas provisões.

Percebe-se certo exagero no ofício em relação à situação financeira de Müller. Apesar de viver acompanhado da esposa e sete filhas, Müller possuía plantações e criações de animais para o consumo doméstico, e recebia uma quantia em dinheiro de pensão do período em que foi professor em Desterro. Mais tarde, quando o irmão Wilhelm chegou à sua casa em 1883, este escreve para a mãe na Alemanha dizendo que o salário de Müller fazia com que sua família vivesse confortavelmente, tanto para os padrões locais como para os alemães (ZILLIG, 2004, p. 58). Além disso, é bom recordar que Müller era um homem modesto. Ele vivia sempre descalço, com calça e camisa, conforme relato de seu meio-irmão: "Fritz anda em geral muito simples e também sua mulher e filhos; Fritz se preocupa pouco ou nada com a aparência, prefere andar descalço, com calça e camisa" (ZILLIG, 2004, p. 58).

Quando contratado, o museu o gratificou com duzentos mil réis (200$000) mensais. Müller deveria fazer coleções zoológicas e botânicas, mas também arqueológicas e antropológicas, com referência ao estudo dos sambaquis que existem ao longo da costa meridional do Brasil.

Os sambaquis são enormes conglomerados de conchas de moluscos e ossos encontrados nas baías, praias ou na foz de rios, erguidos por povos que habitaram o litoral do Brasil em períodos pré-históricos. As explicações possíveis quanto à finalidade destas

[33] Müller tinha 54 anos de idade quando foi contratado pelo Museu Nacional, idade à época considerada correspondente a de um idoso.

construções é que, além de servirem como depósitos de restos de alimentos, serviriam também como sepulturas de humanos. O diretor do museu possuía grande interesse pelos estudos antropológicos e arqueológicos. E a análise destas estruturas "recém-descobertas" por naturalistas em comissões era essencial para o "progresso da ciência" no período. Os sambaquis existentes no litoral de Santa Catarina foram estudados pelos naturalistas do museu em diversas comissões lideradas por Carlos Wiener, Carlos Schreiner (1849-1896) e Hermann Ihering (1850-1930).

Apesar de Müller não ter publicado nos *Archivos* nenhuma pesquisa sobre os sambaquis existentes no litoral de Santa Catarina, sabe-se que ele acompanhou a expedição liderada por Wiener. A expedição culminou na publicação de *Estudos sobre os sambaquis do sul do Brasil,* no primeiro volume do periódico de 1876 (WIENER, 1876, p. 1-20). Também sabe-se desse fato por meio de uma correspondência de Müller endereçada a Darwin, de 25 de dezembro de 1875. Na carta em questão, ele comenta com o amigo sobre a excursão, bem como fornece a ele informações específicas sobre os sambaquis, conforme os trechos disponíveis a seguir:

> Em Desterro me encontrei com dois jovens senhores (M. Charles Wiener, de Paris e M. Carl Schreiner, do Museu Nacional do Rio) os quais, por ordem do governo brasileiro, estiveram examinando os "sambaquis" de nossa província. Eu os acompanhei em algumas de suas excursões. Estes "sambaquis" ou "casqueiros" são pequenas colinas de conchas acumuladas pelos antigos habitantes de nossas costas; eles existem em grande número, e alguns deles agora se encontram à distância de diversas milhas do litoral, embora originalmente eles eram, naturalmente, formados próximos aos locais onde as conchas vivem. Alguns são de tamanho considerável; nos foi dito que um sambaqui em uma pequena ilha próximo a São Francisco tinha a altura

de cerca de 100 metros; mas o maior que eu mesmo vi, não excedia a 10 ou 12 metros. Os sambaquis podem ser classificados em três classes segundo as conchas de que são formados [...].

Entre as ferramentas que são encontradas nos sambaquis, os machados de pedra, são, de longe, os mais frequentes. Mas, como o M. Wiener provavelmente publicará em breve um completo relato de suas pesquisas, não quero repisar este assunto (ZILLIG, 1997, p. 198).

Müller publicou nos *Archivos* do Museu Nacional 13 trabalhos, somando 185 páginas distribuídas em quatro volumes do periódico. Suas publicações referem-se de modo geral a estudos de zoologia – com exceção de seu primeiro artigo, que trata exclusivamente da relação de insetos com flores. No Quadro 1 apresentam-se os artigos de acordo com o tema biológico específico:

Quadro 1 – Artigos publicados por Müller no periódico *Archivos* do Museu Nacional[34]

Volume	Título	Número de páginas	Assunto específico
II (1877)	A correlação das flores versicolores e dos insectos pronubos	04 (19-23 no original)	Ecologia (relação entre insetos e flores)
II (1877)	As máculas sexuais dos indivíduos masculinos das espécies *Danais erippus* e *D. gilippus.*	04 (25-29 no original)	Lepidópteros
II (1877)	Os órgãos odoríferos das espécies *Epicalia acontius*, Lin. e de *Myscelia orsis*, Dru	04 (31-35 no original)	Lepidópteros
II (1877)	Os orgãos odoríferos nas pernas de certos Lepidopteres	05 (37-42 no original)	Lepidópteros

[34] A partir das publicações do volume IV (1879), o nome do autor passa a ser grafado como Fritz Müller.

Volume	Título	Número de páginas	Assunto específico
II (1877)	Os orgãos odoríferos nas pernas de certos Lepidopteres (Suplemento).	03 (43-46 no original)	Lepidópteros
III (1878)	Os orgãos odoríferos da *Antirrhaea archaea* Hübner.	06 (01-07 no original)	Lepidópteros
III (1878)	A prega costal das Hesperideas.	09 (41-50 no original)	Lepidópteros
III (1878)	Sobre as casas construídas pelas larvas de insectos *Trichopteros* da Província de Santa Catarina. Introducção	25 (99-124 no original)	Tricópteros
III (1878)	Sobre as casas construídas pelas larvas de insectos *Trichoptero*s da Província de Santa Catarina. Suplemento	09 (125-134 no original)	Tricópteros
IV (1879)	Descripção do *Elpidium bromeliarum, c*rustáceo da família dos Cytherideos	07 (27-34 no original)	Crustáceos
IV (1879)	A metamorfose de um insecto díptero (quatro partes)	38 (47-85 no original)	Dípteros
VIII (1892)	*Trichodactylus,* siri de agua doce, sem metamorphose	08 (125-133 no original)	Crustáceos
VIII (1892)	O camarão miudo do Itajahy, *Atyoida Potimirim*	23 (155-178 no original)	Crustáceos
VIII (1892)	O camarão preto, *Palaemon Potiuna* (Primeira parte – descripção do animal adulto)	27 (179-206 no original)	Crustáceos
VIII (1892)	Descripção da *Janira exul*, crustaceo isopode do Estado de Santa Catharina	13 (207-220 no original)	Crustáceos

Analisando o quadro, percebe-se que os trabalhos de Müller foram publicados no periódico anualmente até o volume IV, de 1879. Após esse período há uma lacuna de 13 anos até suas próximas publicações, que ocorreram no volume VIII, de 1892, período em que já não mais integrava o quadro de funcionários da instituição. Tal situação pode ser explicada pela falta de verbas para impressão da revista e também pela morte de sua filha Rosa.

A revista *Archivos do Museu Nacional* deveria ser publicada trimestralmente (BRASIL, 09 fev. 1876), objetivo que nunca foi alcançado por falta de verbas e atraso nas impressões, conseguindo uma periodicidade anual até o volume IV. O volume V aparece dois anos depois, em 1881, e nele há apenas um trabalho: a publicação na íntegra de *Florae fluminensis, seu, Descriptionum plantarum praefectura Fluminensi sponte mascentium liber primus ad systema sexuale conccinatus/ Augustissimae dominae nostrao per manus,* de autoria de José Mariano da Conceição Vellozo (1742-1811). Concluída em 1790, a obra foi parcialmente publicada em 1825. Já o volume VI aparece quatro anos depois, em 1885, com apenas quatro artigos sobre arqueologia e antropologia. Quanto ao volume VII, este tem apenas um trabalho sobre paleontologia, em 1887.

Além disso, a partir do volume VI do periódico (1885) nota-se uma mudança nas publicações. Elas voltam-se exclusivamente aos estudos antropológicos e arqueológicos. Parte dessa mudança de temática deve-se à própria mudança de interesses do diretor do museu, em consonância com a visão mundial de antropologia da época, que buscava recolher aos museus, para abrigo em coleções, a cultura das populações que estavam sendo dizimadas (LOPES, 2009, p. 170).

Atribuímos a ausência de trabalhos de Müller no periódico durante estes 13 anos também à morte de sua filha predileta, Rosa, que se suicidou, decorrente de uma depressão[35] em Berlim, no dia 12 de junho de 1879. A morte de Rosa foi um choque para Müller, que via nesta filha uma possível continuadora de seu trabalho. Pelos seus desabafos em cartas a amigos, é nítido ver sua tristeza latente, como escreve, por exemplo, para Darwin em julho deste ano:

[35] Na linguagem médica da época, melancolia, ou bile negra (ZILLIG, 1997).

> Com a morte de Rosa, toda a alegria e vontade de viver desapareceram. Eu coleto, observo, desenho, descrevo sem motivação e vontade, somente para entregar minha colaboração regular para os nossos *Archivos do Museu* (ZILLIG, 1997, p. 49).

Decorridos mais de três anos da morte de Rosa, em 1882, ainda é possível ver o quanto Müller não conseguia compreender sua morte, conforme o excerto de sua carta ao naturalista alemão e amigo Ernst Krause (1839-1903). A carta tinha como principal tema a publicação de um livro autoral a partir de seus relatos sobre a fauna e a flora de Santa Catarina, assunto sugerido por muitos amigos:

> A ideia de escrever um livro semelhante sobre Santa Catarina, como Belt escreveu sobre a Nicarágua, eu abandonei completamente. Por muitos anos este foi um dos meus pensamentos mais queridos, publicar um livro em conjunto com minha filha Rosa. O plano foi-se com ela para a tumba. Posteriormente, principalmente pela insistência de Darwin e de meu irmão, pensei em escrevê-lo e espalhar as folhas soltas sobre sua sepultura, e com elas ela poderia urdir uma perfumada coroa; algumas vezes me pus a realizar um tal plano; mas não conseguia: após alguns minutos, meus pensamentos estavam com ela, que deveria ter escrito um tal livro e eu então ficava cismado sobre o mistério de sua súbita morte que para mim continua tão incompreensível hoje como no primeiro dia (ZILLIG, 1997, p. 50).

Devido à falta de rendimentos ao Museu Nacional nestes anos dolorosos, em 04 de fevereiro de 1884, o Dr. Ladislau Netto enviou um ofício ao imperador D. Pedro II pedindo permissão para dispensar os serviços de Müller, conforme transcrito a seguir:

> Ilmo e Exmo Snr. Cumprindo-me realisar a maior economia nas despesas normais deste Museu consoante às ordens

> que de V. Exa. tenho tido a honra de receber, e parecendo-me dispensáveis actualmente os serviços de um dos três Naturalistas Viajantes especialistas na Zoologia, não só por ser demasiado este número numa só especialidade; como porque um deles, o Dr. Frederico Müller fixou-se completamente em Blumenau onde, pela vida sedentaria que alli passa, pouco ou nenhum serviço tem prestado nestes últimos annos ao Museu Nacional, não podendo ou não querendo afastar-se daquelle centro de população, donde não me pode ser de nenhuma utilidade, rogo a V. Exa. se digne auctorisar-me a dispensar o referido Naturalista Viajante e a conservar vago o logar até que pela Presidência do Amazonas me cheguem informações precisas sobre as habilitações do Conde Stradelli, que alli se acha a alguns annos em trabalhos ethnographicos, e a quem o Museu Nacional deve valiosos presentes nesta especialidade (Registros de Decretos, Portarias e Nomeações dos Congregados do Museu Nacional).

Müller teve conhecimento de sua suspensão do cargo em 29 de fevereiro de 1884, conforme nos relata uma testemunha ocular da época, seu meio irmão Wilhelm. Quanto à suspensão, Wilhelm relatou em carta à mãe: “O próprio Fritz suporta isto com muita serenidade, pois há possibilidades de vir a recuperar seu cargo. Em seu modo de ver, o dinheiro tem um valor muito pequeno. Para sua esposa é mais difícil de suportar (ZILLIG, 2004, p. 64).

As contribuições de Müller ao Museu Nacional sofreram uma queda considerável após o suicídio de Rosa. Além disso, o seu envolvimento na política de Blumenau e os novos rumos de pesquisa do museu foram fatores cruciais para a destituição do cargo. Vale ressaltar a ascensão de Blumenau para a condição de município, fato ocorrido no ano de 1880.

Após a enchente que assolou o município em 1882, o governo provincial enviou uma Comissão ao local para reparar os

danos causados, contratando muitos colonos para trabalhar nas obras, os quais não foram pagos pelos serviços. A falta de pagamentos gerou duas correntes opostas: uma que defendia o governo e outra que defendia os colonos trabalhadores. Müller ficou ao lado dos trabalhadores, publicando opiniões inflamadas contra o governo na gazeta local *Blumenau Zeitung*. A postura gerou para ele um ambiente de tensão e conflito, pois o seu cargo era mantido pelo governo imperial (CASTRO, 2007, p. 125-126).

No entanto, sua demissão não durou muito tempo, em parte pela pressão pública e política[36], o que fez com que seu emprego fosse restabelecido oito dias após a suspensão. O seu irmão relata em trechos de duas cartas à mãe na Alemanha:

> Desejo escrever-lhe bem sucinto para comunicar que Fritz já recebeu novamente seu cargo; antes que a notícia da suspensão do cargo chegasse aqui, ela já havia sido reconsiderada e com o correio de hoje chegou a correspondente notícia. Os senhores no Rio devem ter reconhecido que, aos olhos da ciência mundial, eles e o Brasil não poderiam se desmoralizar de forma mais desgastante do que através de uma medida destas. (...) Por ocasião de sua recontratação, fez-se a exigência ao Fritz para que, no interesse do Museu, ele faça viagens mais frequentes. Para mim está bom, assim eu terei algumas coisas para ver (11, III, 1884) (ZILLIG, 2004, p. 64).

> A coisa se situa de tal forma que Netto (o diretor) precisou, contrariado, ceder às pressões de cima, em partes políticas em parte de inimigos pessoais que tem em Fritz como causa; que deve se agradecer aos seus esforços à rápida readmissão. Que em todo caso se daria de outra forma, rápido o

[36] Muitos autores atribuem o possível restabelecimento do cargo de Müller por intermédio pessoal de D. Pedro II, mas trata-se de uma informação controversa, visto que as fontes consultadas possibilitam margem para diversas interpretações.

> suficiente, pressionado pela opinião pública. Com o regulamento, supostamente ele quis proporcionar ao autor da história e para não ficar demasiado mal junto ao Fritz, ele em articular imediatamente o elevou em ¾. A história me parece tão característica para as condições brasileiras, que julguei valer o trabalho de relatá-la (ZILLIG, 2004, p. 68).

Após o declínio do governo imperial e o estabelecimento do regime republicano, o Museu Nacional, subordinado ao recém-criado Ministério da Instrução Pública, Correios e Telégrafos, passou por diversas reorganizações. A principal, que atingiu diretamente o cargo de Müller, foi a de 1891. A nova ordem estabelecia que todos os naturalistas viajantes do museu deveriam ser residentes da cidade do Rio de Janeiro, e assinar ponto diário no estabelecimento (Registro da Correspondência Oficial do Museu Nacional Cópias e Ofícios 1891/1893). Müller, que nunca chegou a conhecer o Rio de Janeiro, pediu sua exoneração do cargo no dia 18 de julho de 1891, um mês após a comunicação do ofício. Ele não queria se mudar de Santa Catarina.

Hermann Ihering, em carta datada de 28 de janeiro de 1892 a Orville Derby (1851-1915), que também integrara o quadro do Museu, comentou que parte das novas decisões instituídas pelo Regulamento eram estritamente políticas para destituir Müller de seu cargo, visto que ele: "É considerado um líder entre os alemães e todos os políticos locais que não conseguem seu apoio estão propensos a trabalhar contra ele" (LOPES, 2009, p. 195).

O fato é que a saída de Müller do museu causou repercussão nos jornais brasileiros e na mídia internacional. Um exemplo foi o artigo de Emílio Goeldi (1859-1917) submetido à revista *Nature*, no qual criticava a ignorância do governo brasileiro face à atitude com Müller, que certamente não ocorreria se fosse aos tempos do Imperador. O diretor Ladislau Netto rebateu tal crítica

defendendo o governo republicano e afirmando que Müller só ficou tantos anos entre os funcionários por seu empenho, visto que há muito, seus compromissos com o museu já haviam sido questionados:

> O homem vítima da estulta burocracia do Brasil, o sábio maltratado pela administração brutal deste país foi por mais de dezesseis anos empregado do Museu, mas nunca aí pôs sequer os pés, porque nunca viu esta Capital, nunca veio ao Rio de Janeiro (NETTO, 31 jan. 1892).

Roquette-Pinto em seu discurso *Glória sem rumor*, de 1920, também comentou sobre a saída de Müller do Museu Nacional. Para ele:

> Não há fábula que se tenha inventado a propósito desse lamentável acontecimento. De uns ouvi que Fritz Müller foi demitido a "bem do serviço público"; de outros, que, uma vez demitido, sofreu grandes privações e passou a andar descalço, qual mísero mendigo... E tantas coisas mais. A verdade é que as atitudes religiosas e até mesmo administrativas, clamando com desassombro (mit scharfen Worten[37]) contra o que lhe parecia irregular; a sua intransigente obsessão do Deutschtum[38], que não podia ser perdoada; a sua inquebrantável independência moral; o seu gosto pela ampla liberdade, e mesmo os seus princípios filosóficos – que o levaram a abençoar o cabo do machado – tudo isso, explica o incidente (ROQUETTE-PINTO, 2000, p. 31).

Independentemente dos motivos que levaram Müller a se afastar de seu cargo, algumas observações são incontestáveis: em razão do novo regulamento, ele próprio pediu a sua demissão, e

[37] Tradução da autora: Com palavras afiadas.
[38] Tradução da autora: Germânico.

a destituição não o deixou pobre. Ao contrário. Os hábitos peculiares de Müller (andar descalço) só fomentaram os boatos na época. Vale ressaltar que a bisneta de Müller, Tula Mayer, concedeu uma entrevista para o documentário *Fritz* (2009). No depoimento, ela afirma que o seu pai, quando viu a estátua erguida na cidade de Blumenau em homenagem a Fritz Müller, exclamou: “Este não é o meu avô! Ele nunca andou calçado!

Gustav Stutzer, pastor alemão residente em Blumenau em 1886, também descreve Müller em seu livro de memórias, publicado na Alemanha em 1928. A figura de Müller era tão exótica e singular que foi descrita da seguinte forma:

> Logo depois da nossa chegada, notei um senhor que toda manhã, às nove horas, a passos lentos e largos, cruzava o centro da cidade. Não olhava nem para a direita e nem para a esquerda, e não respondia aos cumprimentos dos passantes. Sua aparência era tão estranha quanto ao seu comportamento. Descalço, ou de sandálias, magro e alto, vestia calças brancas de sarja, amarradas na cintura com um cinto preto, onde trazia pendurado um facão. Uma comprida bengala acompanhava seus passos lentos. Toda a figura dava a impressão de um autômato. No entanto, a lata coletora verde que levava nas coisas fazia saber que se tratava de um colecionador. Era sem dúvida uma figura muito original (CASTRO, 2007, p. 126).

2.5 As influências de Müller

Apesar de Müller viver fora do círculo científico do país (cidade do Rio de Janeiro) e também distante dos círculos europeus, nos quais era constantemente citado, em todas as discussões de seus trabalhos nota-se que ele tinha conhecimento de vasta literatura sobre assuntos específicos. Exemplo disso são as

citações encontradas em suas produções a outros autores, bem como a transcrição de excertos de obras que viessem a corroborar com seu pensamento e pesquisa. Parte dessa literatura chegava a Müller através de seu irmão Hermann. Darwin também lhe enviava periodicamente cópias de seus livros, assim como de outros autores recentemente publicados na Inglaterra.

Em seus trabalhos dos A*rchivos* há referências a diversos pesquisadores contemporâneos[39] ou anteriores a ele. Em seu primeiro trabalho (1877), por exemplo, há referências ao botânico italiano Giacomo Giuseppe Federico Delpino (1833-1905). Müller se utiliza dos trabalhos de Delpino realizados na Universidade de Gênova como referencial para tratar da relação de insetos polinizadores com plantas específicas. Em determinado ponto ele cita o livro *Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla Dicogamia nel Regno Vegetale* (1868 e 1870) em sua pesquisa. O volume trata, dentre outros assuntos pertinentes ao reino vegetal, das investigações do autor acerca da mudança da cor das flores, as quais determinavam o momento certo para que os insetos polinizadores retirassem o néctar e o pólen. Ainda fazendo uso de fontes diferentes, neste mesmo artigo, Müller faz referência ao botânico português Felix Avellar Brotero (1744-1828) e à sua obra *Compêndio de Botânica* (1788), publicada em dois volumes. O objetivo? Justificar a ausência de estudos sobre a significação biológica da mudança de coloração nas flores. Para tanto, vale-se de excerto retirado do Tomo II do compêndio, demonstrando seu conhecimento como leitor ávido.

Nos artigos que tratam sobre os órgãos odoríferos presentes em machos de certas espécies de lepidópteros, Müller utiliza

[39] No final deste livro há uma pequena biografia dos pesquisadores citados neste e em outros capítulos.

referências de entomólogos como Edward Doubleday (1811-1849) e John Obadiah Westwood (1805-1893). Müller também faz uso do *Catalogue of Diurnal lepidoptera of the family Satirydae in the collection of the British Museum*, de autoria de Arthur Gardiner Butler (1844-1925), publicado em 1868 em Londres, comparando seus resultados com os encontrados por Butler para espécimes de borboletas europeias.

Outro autor também citado por Müller em diversos artigos é Hermann August Hagen (1817-1893), que publicou em 1862 (vol. 1) e 1863 (vol. 2) o livro *Bibliotheca entomologica, Die Litteratur über das ganze Gebiet der Entomologie, bis zum Jahre,* utilizado como referência nos estudos entomológicos da época.

A utilização de fontes diversificadas para oferecer credibilidade às pesquisas também é um método similar encontrado no inglês Charles Darwin, conforme pesquisa de Regner (2006, p. 354-355). Esta apontou na investigação da "origem dos pombos domésticos", em *Origin,* a utilização por Darwin de fontes diversas para oferecer credibilidade científica, como criadores, enciclopédia chinesa, Bíblia, escritos de autores romanos clássicos etc. Outro ponto de similaridade entre ambos é a introdução no discurso científico de conceitos como acaso, singularidade, probabilidade, característicos da ciência moderna, numa época em que a filosofia era dominada por metodologias baseadas no determinismo das leis físicas. A título de curiosidade, é importante ressaltar que o período de publicação de *Origin* foi o mesmo do surgimento da ciência na Inglaterra. Seu método, porém, já não se adaptava às prescrições clássicas da filosofia da ciência, visto que levantava questões, fazia observações, estabelecia hipóteses com o objetivo de, por meio de suas especulações científicas, se aproximar dos cientistas modernos.

Outro fato interessante é que Müller sempre manteve correspondências com diversos pesquisadores. Dessa forma, ele

estava sempre guarnecido de novas informações, chegando até mesmo a citar em um de seus trabalhos uma obra que não leu, porém informada por outros colegas, conforme o excerto:

> Não pude consultar o trabalho de Randall; a sua diagnose do gênero *Atyoida* me foi comunicada pelos srs. Paul Mayer, da Estação Zoológica de Nápoles e Walter Faxon, do Museu de Zoologia Comparada de Cambridge (Massachussetts), aos quais me confesso muito agradecido por esse favor (MÜLLER, 1892*b*, p. 156).

Além das correspondências com outros pesquisadores, dois dos irmãos de Müller residentes na Alemanha também eram naturalistas: Hermann, sete anos mais jovem, e o meio irmão Wilhelm, 35 anos mais novo.

Nos dois anos em que Wilhelm ficou em Blumenau, aprendeu muito com o irmão mais velho, Fritz. A rotina de ambos era trabalhar na parte da manhã com os microscópios, aproveitando a luz do dia, e à tarde realizavam caminhadas pelos arredores. Wilhelm comenta em carta à sua mãe que, se não tivesse obtido orientação de Fritz, sua viagem ao Brasil não teria sido nem a metade útil do que foi (ZILLIG, 2004, p. 127).

Analisando as publicações de Müller, percebe-se também grande influência do conjunto das teorias estabelecidas por Darwin, principalmente em relação ao conceito de seleção natural e sobre seleção sexual[40]. Este último foi publicado em *The descent of man and selection in relation to sex* (1871, 2 volumes) para a diversidade das espécies.

Conforme Gualtieri (2008, p. 22) nos aponta, apesar de muitos autores utilizarem no período os conceitos de Darwin

[40] Apesar de Darwin ter tratado brevemente o tema em *Origin,* seu livro, de 1871, fundamenta melhor o conceito.

como referencial, parte dele não aceitava todas as teorias propostas pelo inglês, assumindo apenas uma parcela do conjunto de suas teorias. Müller, ao contrário, assumia todas as teorias, as quais podem ser resumidas em cinco eixos principais, conforme Mayr (2009, p. 113) ressalta. O esquema a seguir detalha os eixos:

Fonte: A autora, de acordo com Mayr, 2009 p. 113.

De acordo com Mayr, destas cinco premissas, apenas duas foram aceitas de imediato após o lançamento de *Origin*: a evolução como fato e a descendência a partir de um ancestral comum. Mayr considera tal aceitação como a "primeira revolução darwiniana" (MAYR, 2009, p. 114). O atraso no reconhecimento das outras teorias deve-se ao conflito destas com as ideologias dominantes na época. Até mesmo aqueles que aceitaram a evolução gradual, dentre os contemporâneos de Darwin, foram incapazes de aplicar tal pensamento em termos de população. A própria ideia da seleção natural foi rejeitada a princípio por muitos daqueles que aceitavam as outras duas premissas, sendo posteriormente aceitas décadas depois, no período conhecido como "segunda revolução darwiniana", a partir da década de 1940.

É importante ressaltar que Darwin aceitava a seleção natural como o principal mecanismo de transformação das espécies. No entanto, não descartava a ação de outros mecanismos, como por exemplo, a herança dos caracteres adquiridos pela lei do uso e

do desuso. Tal pensamento também era seguido por Müller para explicar a ausência ou presença de certas estruturas aparentemente sem função em diferentes organismos.

West (2009) demonstra alguns dos conceitos estabelecidos por Darwin presentes nos trabalhos de Müller. A descendência comum, por exemplo, teoria pela qual todo grupo de organismos descendem de um ancestral comum (DARWIN 1859, p. 458), foi utilizada por Müller em *Für Darwin* para explicar as diferentes adaptações encontradas nos tipos de respiração dentro dos caranguejos. West (2009) também exemplifica a apropriação de Müller do conceito de multiplicação das espécies, evoluindo de variações ou de outras preexistentes, para descrever variações em borboletas e em plantas. Por fim, o uso do conceito de seleção natural utilizado para a proposição do mimetismo mülleriano e para explicar a metamorfose abreviada de certos crustáceos.

Darwin também se utilizava das informações de pesquisa de Müller. Além de debater com o amigo temas científicos nas correspondências, procurava ouvir os comentários de Müller sobre diversos assuntos, conforme os excertos disponíveis no Quadro 2.

Müller também possuía influências poéticas em sua escrita. Constantemente vê-se o naturalista descrever suas descobertas de forma apaixonante e lírica, bem como se utilizar de expressões conotativas em suas pesquisas, conforme pode-se observar em alguns destes excertos, no Quadro 3.

Quadro 2 – Excertos escritos por Darwin, endereçados a Müller

“Se o senhor tiver alguma oportunidade, sendo um habilidoso dissecador, eu gostaria muito que o senhor desse uma olhada no orifício da base do primeiro par de cirros nos cirripedes” (10 de agosto de 1865).	“Sua carta com elegantes desenhos e flores secas é um bonito objeto. O caso da *Bourlingtonia* é inteiramente novo. Quanto ao curso dos vasos nos vários órgãos da flor ouso dizer que sua interpretação pode estar certa, e tenho uma pequena dúvida que a minha estava errada...” (23 de agosto de 1866).
“Suas cartas sempre me surpreendem pelo número de pontos para os quais o senhor atenta. Desejo que possa tornar minhas cartas de algum interesse para o senhor, pois dificilmente vi um naturalista viver uma vida tão retirada como o senhor vive no Brasil. [...] Não esqueça de me ajudar, se em suas possibilidades, com respostas a quaisquer de minhas perguntas sobre expressões, pois o tema me interessa sobremaneira” (31 de julgo de 1867).	“Estou encantado que o senhor tenha aprovado o meu livro pois valorizo a sua opinião mais do que qualquer pessoa [...] Muitos agradecimentos por todos os curiosos fatos acerca do número desigual de secos nos crustáceos; mas quanto mais investigo este tema, mais profundamente caio em dúvidas e dificuldades. [...] Por favor, diga-me onde poderei encontrar algum relato dos órgãos auditivos nas *Orthoptera*” (03 de junho de 1868).
“Embora o senhor tenha me ajudado de maneira importante e extensa em tantas maneiras, estou para pedir alguma informação em dois outros tópicos” (22 de fevereiro de 1869).	“Há cerca de meio ano atrás, o editor da “Nature” sugeriu que seria uma grande empreitada, se um número de naturalistas estivessem dispostos a fazer o que o senhor efetivamente já fez em tão grande escala com respeito a visita dos insetos” (05 de maio de 1873)

Fonte: Dados coletados de Zillig (1997).

Quadro 3 – Excertos poéticos encontrados nos artigos de Müller nos *Archivos do Museu Nacional* (1877-1892)

"Uma delas é um anão nesta família de gigantes" (Referindo-se a um espécime de borboleta da família das Hesperídeas)	*"Logo ao apanhá-los, convenci-me de que apenas os machos, e só estes, são dotados de um cheiro bastante intenso, emitido pela elegantíssima crina das asas anteriores"* (Referindo-se a um espécime de lepidóptero)
"As formas e cores dessas casinhas variam ao infinito, segundo o caráter mineralógico do material que para a sua construção as larvas encontram nas águas". (Descrição de casa dos tricópteros)	*"Enfim, os insetos perfeitos da última espécie são dos mais lindos que há na ordem dos tricópteros"*. (Descrição de tricóptero)
"Se destacam como grinaldas de ouro..." (Referindo-se às varinhas de restos vegetais utilizadas na construção de casas dos tricópteros)	*"Vive pegado às pedras das mais rápidas correntezas um animal curiosíssimo"*. (Referindo-se a um espécime da família *Trichodactylus)*
"Agarrados ao abdômen de uma fêmea de Gecarcinus ou siri terrestre encontrou Westwood filhinhos já perfeitamente semelhantes aos seus pais". (Referindo-se a um espécime da família *Trichodactylus*)	*"Os olhos são relativamente maiores nos filhinhos..."* (Referindo-se a um espécime jovem de camarão*)*
"Ela oferece o exemplo mais esquisito e frisante do que se tem chamado metamorfose abreviada." (Referindo-se à metamorfose de camarão)	*"Vive entre os raminhos e flores mortas, que tanto cobrem a superfície como o fundo do poço"* (Descrição de *Janira exul*)

Fonte: Dados coletados a partir de leitura das publicações dos volumes II ao VIII dos *Archivos do Museu Nacional.*

Dá mais gosto estudar criteriosamente
um só animal do que ver
todo um museu zoológico.

Fritz Müller

CAPÍTULO 3

PUBLICAÇÕES DE MÜLLER NOS *ARCHIVOS*

Neste capítulo serão analisados os trabalhos publicados por Müller no periódico *Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro,* distribuídos entre os volumes II (1877) ao VIII (1892). Suas publicações tratam, de forma geral, de assuntos concernentes à zoologia dos invertebrados. Como o autor não tinha um grupo específico de pesquisa, optou-se em dividir este capítulo sob o ponto de vista biológico, conforme os tópicos de seu interesse em quatro grandes eixos: lepidópteros, tricópteros, dípteros e crustáceos. Dentro de cada um destes eixos de estudos, há uma diversidade de temas tratados, como metamorfose, taxonomia, proposição de novas espécies e gêneros, descrição de estruturas e órgãos, relação entre animais e plantas, etc. Em cada uma dessas categorias, discutir-se-á o diálogo estabelecido entre Müller e Darwin, bem como as referências a outros autores do período.

Acredita-se que a minuciosidade de observações, típica dos trabalhos de Müller, remete à sua formação universitária em filosofia e em medicina, que lhe ofereceu conhecimento técnico em matemática e em ciências naturais; diferente de Darwin, que não possuía uma formação específica em ciências e pode ser considerado um autodidata no campo que escolheu para pesquisar. Müller preocupava-se prioritariamente em estudar os organismos vivos e suas inter-relações na natureza, fato que pode ser caracterizado como atitude intelectual do cientista moderno, sobretudo

do que viria a se configurar como postura dos biólogos nos séculos XX e XXI.

A maioria de seus artigos é acompanhada de figuras, visto que Müller era um exímio desenhista, elogiado até mesmo por Darwin (ZILLIG, 1997, p. 93). Convém ressaltar que as ilustrações já eram utilizadas como ferramenta no campo das ciências naturais desde o período das grandes navegações (século XV), em que, além das riquezas naturais trazidas do Novo Mundo, circulavam também aquelas redigidas por pessoal contratado para tal fim.

Papavero e Martins (1994) atribuem à *Flore française* (1778), de Lamarck, a primeira utilização das ilustrações como ferramenta científica; no caso específico, para estabelecimento de chaves dicotômicas para as plantas. A partir do século XVIII, tais figuras buscavam retratar o objeto de estudo de forma extremamente fiel, respeitando as medidas, proporções e contrastes, auxiliando o leitor a realizar comparações com outros exemplares, bem como fornecer, por exemplo, a proposição de um novo gênero ou espécie. No entanto, há inúmeros estudos que tratam das ilustrações como documentos históricos que não retratam de forma neutra e fiel a natureza, mas que também são construções científicas, artísticas e intelectuais próprias do tempo e do modo de pensar e de viver dos sujeitos que as elaboraram, atravessadas por subjetividades dos seus olhares e materializadas pelos aparatos técnicos e tecnológicos disponíveis em seu tempo. Ou seja, a natureza, mais do que retratada, também é pensada pelas imagens, constituindo-se em discurso poderoso, ao mesmo tempo, subjetivo e objetivo, científico tanto quanto artístico, afeito ao imaginário de uma época (SANTOS; RIBEIRO, 2008).

Apesar de o Museu Nacional contar com um desenhista no período em que Müller atuara[41], as figuras originais eram forneci-

---

[41] De 1876 a 1879, quem ocupava este cargo era o engenheiro Teodoro Fernandes Sampaio (1855-1977), sucedido por seu ajudante Antônio Avé Lallemant

das pelo próprio naturalista, que buscava retratar seus exemplares de estudo em diferentes posições, fornecendo medidas, bem como ampliações de partes específicas do corpo do animal (quando necessário). Além disso, ele utilizou ilustrações de naturalistas contemporâneos a ele como material de referência para seus estudos, buscando dessa forma comparar seus "achados" de Santa Catarina com organismos já classificados e ilustrados, oriundos de diversas partes do mundo. Nesse sentido, as figuras dos trabalhos passam de "simples desenhos" para documentos que auxiliavam os pesquisadores do período, tal qual o escrito.

Sempre que possível, buscou-se atualizar os nomes científicos das espécies estudadas através de consulta à literatura especializada, bem como fornecer (quando se encontrou) dados relevantes sobre outras pesquisas referentes ao mesmo objeto de estudo, posteriormente realizados.

Todavia, faz-se necessário descrever o que se entendia como espécie no século XIX, visto que no período em que Darwin escreveu *Origin* ainda não havia um consenso sobre a definição do termo.

Para Carl Linnaeus (1707-1788) no século XVIII, por exemplo, espécie era entendida como um conceito tipológico; isto é, uma entidade que difere pelas características observáveis (macroscópicas). Tal conceito atualmente é raramente utilizado, visto que ele força os seus adeptos a considerarem espécie até mesmo as variações que ocorrem dentro de uma mesma população, apenas por um caractere distintivo.

Para os nominalistas do século XIX, as espécies eram construções mentais arbitrárias; conceito igualmente inválido na

---

(LOPES, 2009, p. 182). De acordo com Agostinho (2014, p. 52), o diretor Ladislau Neto considerava que a ilustração era uma das dificuldades para a impressão dos *Archivos,* visto que havia atrasos na confecção destas, bem como faltavam profissionais especializados para o serviço.

atualidade, visto que representantes de culturas diferentes delimitam espécies com atributos semelhantes.

Darwin aderiu ao conceito biológico de espécie, apesar de o termo muitas vezes apresentar confusões, principalmente em se tratando de variedades de plantas, conforme estudo realizado por Mayr (2006, p. 29). O conceito biológico de espécie refere-se ao consenso baseado nas observações dos naturalistas: em uma dada localidade, populações de espécies diferentes coexistem, mas não cruzam entre si.

Este conceito é observado nos trabalhos da maioria dos naturalistas e evolucionistas do século XIX e também perdura entre os biólogos modernos, apesar de que o conceito tipológico ainda tenha certa legitimidade em algumas áreas de pesquisa.

Para Müller, as espécies eram vistas sob o ponto de vista biológico de forma que este conceito perdurará na análise de suas publicações.

3.1 Estudos sobre lepidópteros

Analisando a produção científica de Müller, organizada em 264 publicações (SCHLENZ, FONTES, HAGEN, 2012, p. 48-61), nota-se que sobre os lepidópteros (Quadro 4), o autor publicou 37 trabalhos em diversas vertentes: morfologia de espécies, relação entre flores e borboletas, função dos órgãos odoríferos, máculas sexuais e mimetismo. Muitas dessas publicações foram submetidas a revistas estrangeiras e importantes à época, como *Nature* (Reino Unido) e *Kosmos* (Alemanha), através de trechos das cartas que Müller endereçava a Darwin ou a seu irmão Hermann; outras foram comunicadas em encontros científicos por pesquisadores e publicadas nos anais das respectivas Sociedades.

Quadro 4 – Principais características da ordem Lepidoptera

Etimologia: ***lepis ou lépidos*** **significa escamas e *pteron*, asa. A referência ao nome é a característica principal da família, em que as asas são revestidas por escamas**	São insetos holometábolos, com dois pares de asas membranosas, corpo e demais apêndices revestidos por escamas. Apresentam peças bucais (probóscide) do tipo sugador. Os hábitos alimentares dos adultos são distintos das larvas, visto que estas possuem peças bucais mastigadoras.	Os adultos se alimentam de néctar e pólen; há também os que se alimentam de líquidos de frutos fermentados, os que visitam excretas animais ou resinas vegetais e os que se alimentam de sangue.

Fonte: RAFAEL *et al.* (2012, p. 625-627).

A Ordem Lepidoptera inclui as mariposas e borboletas. A distinção entre borboletas e mariposas se baseia em uma série de diferenças observáveis: borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) são insetos diurnos, geralmente com cores vivas e que possuem as asas elevadas em relação ao corpo; já as mariposas (Lepidoptera, Heterocera) são noturnas, em geral pouco coloridas e mantêm as asas sempre abertas. No Brasil, são conhecidas quase 26 mil espécies de lepidópteros (RAFAEL *et al.,* 2012, p. 625).

O desenvolvimento dos lepidópteros é do tipo holometábolo ou metamorfose completa. Após a eclosão do ovo, emerge uma larva vermiforme sem nenhuma semelhança com o indivíduo adulto (também chamada de imago), que passa por diversas modificações (instares larvais) até se transformar em pupa; estágio no qual ocorre a formação das asas externas e dos órgãos sexuais. Todo o estágio de metamorfose é controlado e balanceado pelos hormônios ecdisteróides e juvenil, secretados pelas glândulas protorácicas e pelos *corpora allata* (par de estruturas glandulares associadas ao cérebro). Como a liberação dos hormônios é controlada, cada estágio do desenvolvimento é preciso (THUMMELL, 1995): quando a ecdisona inicia a muda em

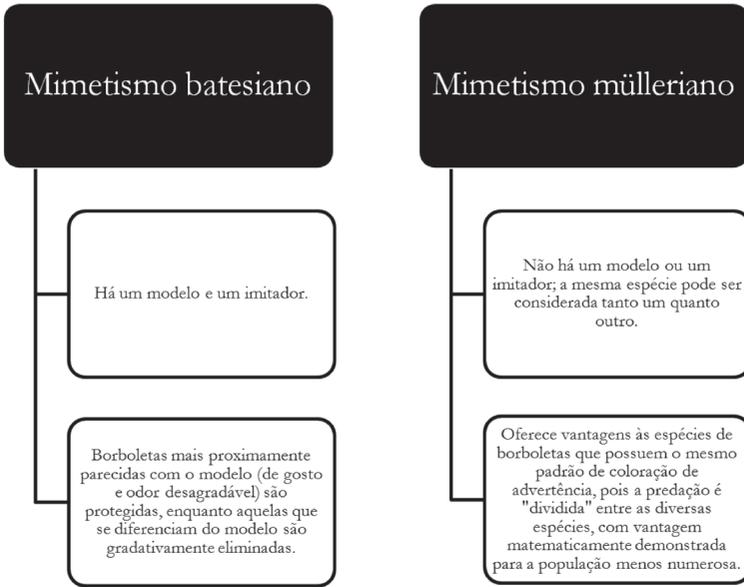
estágio inicial larval, a concentração de hormônio juvenil na hemolinfa (fluído corporal) é alta, para garantir as séries instares que a larva sofre. No último estágio larval, o hormônio juvenil secretado pelos *corpora allata* é cessado, o que garante a mudança de larva para pupa. Quando a pupa está pronta para o próximo estágio (imago), o hormônio juvenil já se encontra totalmente ausente na hemolinfa, garantindo a mudança de pupa para adulto (BRUSCA; BRUSCA, 2007, p. 653-656).

Uma das maiores contribuições de Müller neste campo de pesquisa foi a proposição de um mimetismo em borboletas, posteriormente nomeado como mimetismo mülleriano. A palavra mimetismo deriva do grego *mimetés,* cujo significado é imitador. É utilizada na biologia para explicar a evolução convergente na aparência de dois organismos distintos como mecanismo de defesa, geralmente para confundir predadores.

Sua pesquisa sobre mimetismo foi originalmente publicada na revista *Kosmos* (1879) sob o título de: Ituna *und* Thyridia. *Ein merkwürdiges Beispiel von Mimicry bei Schmetterlingen (Ituna* e *Thyridia.* Um exemplo notável de mimetismo em borboletas) e comunicada pelo Dr. Raphael Meldola (1849-1915) no mesmo ano à Sociedade Entomológica de Londres.

Este mimetismo também foi observado por Müller em dois outros gêneros de borboletas, *Eueides,* Hübner (Nymphalidae, Heliconiini) e *Acraea,* Hübner (atual *Actinote*) (Nymphalidae, Acraeinae), também em 1879. Esta observação para estes dois gêneros foi comunicada no dia 05 de fevereiro de 1879, na Sociedade Entomológica de Londres também pelo Dr. Raphael Meldola e posteriormente publicada nos Anais da Reunião do ano corrente, sob o título de *On a remarkable case of mimicry of Eueides pavana with Acraea thalia* (Um caso notável de mimetismo entre *Eueides pavana* e *Acraea thalia*) (MÜLLER, 1879).

Até a proposição do mimetismo mülleriano, o único tipo de mimetismo conhecido era o proposto por Henry Walter Bates (1825-1892) em 1862. Bates ficou 11 anos no Brasil, parte destes, acompanhado por Alfred Russel Wallace (1823-1913), coletando material zoológico e botânico para o Museu de História Natural de Londres. Este mimetismo, denominado posteriormente de mimetismo batesiano, baseou-se em dados coletados pelo autor em suas viagens à Região Amazônica, nas quais observou duas espécies de borboletas distintas que possuíam padrões de coloração semelhantes. *Heliconiidae* Swainson, 1822 possuía odor e gosto desagradável aos predadores (pássaros) que as evitavam, enquanto *Pieridae* Duponchel, 1835 não possuía estes atributos, mas também era evitada devido à semelhança de coloração entre as espécies. Bates nomeou *Heliconiidae* como modelo e *Pieridae* como mímico. Para ele, a semelhança entre ambas as borboletas poderia ser explicada pelo mecanismo da seleção natural de Darwin: borboletas mais proximamente parecidas com o modelo (de gosto e odor desagradável) eram protegidas, enquanto aquelas que se diferenciavam do modelo eram gradativamente eliminadas.

O mimetismo proposto por Müller difere daquele proposto por Bates, principalmente porque as espécies que compartilham o mesmo sinal (aparência) se beneficiam mutuamente, já que isto reforça o aprendizado dos predadores. Já no mimetismo batesiano uma das espécies (o *mímico*) sinaliza ser tóxica sem de fato o ser, agindo como um parasita (ou ruído) do sinal da espécie imitada (*modelo*). O esquema a seguir compara os dois modelos:

Fonte: A Autora.

Nesse tipo de mimetismo, Müller observou que tanto as borboletas do gênero *Ituna* Walker, 1854 quanto as *Thyridia* Hübner, 1816 são impalatáveis a predadores, pois compartilham o mesmo padrão de coloração de advertência, reforçando a proteção de ambas contra predadores, conforme o excerto a seguir:

> Estes dois gêneros sempre foram considerados, e ainda são reconhecidos como gênero aliados. Sua semelhança, no entanto, não é devido à consanguinidade, mas sim por meio da imitação notável; na medida em que estes insetos têm não só colecionadores casuais enganados, mas também, após uma cuidadosa comparação, observadores qualificados. A semelhança destes gêneros é o mais digno de nota, uma vez que ocorre entre insetos, ambos pertencentes ao grupo de borboletas, que são protegidas por um desgosto em plenitude. A explicação que se aplica é um notável caso de mimetismo. (MÜLLER 1879, p. XX).

A este artigo de Müller, também se atribui, na bibliografia, o primeiro modelo de proposição matemática de um tema ecológico sob perspectiva darwiniana (FONTES, HAGEN, 2009; WEST, 2009). O fato é que o autor demonstra, através de cálculos matemáticos, a vantagem para a espécie mais rara de possuir tal mimetismo, conforme o excerto a seguir:

> Sendo a_1 e a_2 os números de indivíduos de duas espécies de borboletas não comestíveis numa determinada área durante um verão, e sendo *n* o número de borboletas de uma espécie bem diferente, que é consumida durante o verão até a sua não comestibilidade ser bem amplamente conhecida. Se as duas espécies fossem bem diferentes, cada espécie perderia n indivíduos. Se ao contrário elas forem indistinguivelmente semelhantes, a primeira perderia $a_1n/a_1 + a_2$ e a segunda a_2n/a_1+a_2. Esse ganho absoluto devido à semelhança seria para a primeira espécie n-- $a_1n/a_1+a_2 = a_2n/a_1+a_2$; e assim também para a segunda, $a_1n/a_1 + a_2$. Esse ganho absoluto, comparado com a frequência da espécie, dá para a primeira espécie $g_1= a_2n/a_1 (a_1+a_2)$, e para a segunda, $g_2= a_1n/a2 (a_1+a_2)$, do que resulta, $g_1:g_2 = a2_2:a1_2$ (MÜLLER, 1878 *apud* FONTE, HAGEN, 2009, p. 42).

O que Müller busca evidenciar com esta proposição é que tal mimetismo oferece vantagens às espécies de borboletas que possuem o mesmo padrão de coloração de advertência, pois a predação é “dividida” entre as diversas espécies, com vantagem matematicamente demonstrada para a população menos numerosa, que sofrerá menor perda de indivíduos. Como West (2009) bem exemplifica,

> [...] se tivéssemos cinco mil indivíduos de uma espécie e mil de outra voando juntas e que pássaros locais matassem cem de cada espécie durante a estação enquanto aprendiam

> quais eram as desagradáveis. O risco de predação da espécie mais rara seria 100/1.000= 10%, enquanto na espécie mais comum seria 100/5.000= somente a 2%. Daí, qualquer variante da espécie mais rara que se assemelhasse à mais comum teria um risco reduzido de ser morto por um predador ingênuo e a seleção natural aumentaria a frequência daquela variante.

No período em que trabalhou no Museu (1876-1891), Müller foi o único naturalista que publicou sobre lepidópteros, com exceção do artigo *Insectologia, Lepidopteros,* de Nicolau Moreira (1824-1894), no volume IV (1879), com 12 páginas sobre a descrição morfológica de uma espécie de *Heliconia* (MOREIRA, 1879).

Sobre lepidópteros, há nas correspondências trocadas entre Darwin e Müller quatro referências sobre o assunto (ZILLIG, 1997, p. 187; 192; 206; 211). Müller chegou a enviar uma probóscide de 22cm de uma mariposa, coletada em Santa Catarina, para o amigo examinar.

3.1.1 Relação entre plantas e borboletas

O termo versicolor era utilizado na época às plantas cujas flores mudavam de cor durante o mesmo período de floração. Müller também utilizou o adjetivo “pronubo”, que significa noivo ou prestes a se casar, para descrever de forma poética a relação de polinização dos insetos nas flores.

Em seu primeiro trabalho publicado nos *Archivos* (A correlação das flores versicolores e dos insectos pronubos), Müller descreve a relação existente entre insetos polinizadores (visitantes, como os denomina) com plantas que mudam de cor durante o mesmo período de floração, estudo já realizado por seu contemporâneo Frederico Delpino, que trabalhava na

Universidade de Genova com o mesmo tema. Müller conhecia estes trabalhos, provavelmente por ter tido acesso aos livros desse autor enviados ao Brasil por algum amigo correspondente da Europa, o que era uma prática frequente. Ele se utiliza dos trabalhos de Delpino (*Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla Dicogamia nel Regno Vegetale,* publicado em dois volumes – 1868 e 1870) que descrevem a relação existente entre abelhas que polinizam as flores de *Ribes aureum* Pursh (família Grossulariaceae) e de *Caragana arborescens* Lam. (Família Fabaceae). Delpino observou que ambas as plantas, em um mesmo período de floração, mudavam a coloração de suas flores de tons amarelos para laranjas e que os insetos polinizadores dessas duas espécies de plantas demonstravam predileção apenas pelas flores amarelas, o que o levou a concluir que a variação das cores poderia estar correlacionada aos insetos que as visitavam, como se houvesse um “momento propício para uma visita eficaz” nas flores:

> Eu estudei o fenômeno em *Ribes aureum,* em *Caragana arborescens* e em *Phaseolus caracalla*[42]. As flores destas e de muitas outras plantas que não posso mencionar por razões de brevidade, nos últimos dias de floração mudavam suas cores de amarelo para alaranjado (*Ribes* e *Caragana*) e de roxo para amarelo (*Phaseolus caracalla*). Visitantes normais, como os *Anthophora pilipes*[43] nas flores de *Ribes*, vários apídeos nas flores de *Caragana*, *Xylocopa violacea* nas flores de *Caracalla*, abelhas e *Anthidium* de outras espécies, sabiam bem distinguir as duas cores e reservavam suas visitas às flores da primeira etapa, cheias de pólen e mel, esquivando-se da etapa seguinte que já estava sem alimento (DELPINO, 1996, p. 136).

---

[42] *Cochliasanthus caracalla* L.

[43] *Apis pilipes* Fabricius.

Além do conhecimento dos trabalhos de Delpino, Müller utiliza outras referências em seu trabalho, exemplo do excerto em que comenta a falta de estudos à época sobre o tema em questão:

> Muito escassas são até agora as observações que possam elucidar a significação biológica das flores versicolores ou de cor mudável.
> Ainda hoje, como, há perto de um século disse Brotero, a cor das corolas[44] é ordinariamente desprezada pelos botânicos modernos. Há compêndios de botânica, aliás excelentes, que nem uma linha dedicam à cor das flores (MÜLLER, 1877a, p. 19).

É possível notar neste excerto, grande preocupação do autor em oferecer ao seu leitor credibilidade científica acerca de sua pesquisa. Para buscar atingir essa credibilidade, Müller lança mão de citações de autores "renomados"; além de Delpino, ele se refere a Felix Avellar Brotero (1744-1828), botânico português que publicou em Paris, no ano de 1788, os dois volumes de sua obra intitulada *Compêndio de Botânica*, única do gênero escrita em português à época. Além de citar o autor, Müller transcreve de forma literal o trecho da obra· demonstrando que ele mesmo possuía autoridade e conhecimento sobre o assunto (SOUZA; SANTOS, 2014).

Apesar de Müller apontar a ausência de estudos específicos à época e atribuir a Delpino os referentes à coloração das flores e polinização, é importante ressaltar que muitos dos naturalistas contemporâneos e anteriores a ele já pesquisavam a relação dos insetos com a polinização, como Konrad Sprengel (1750-1816), que descreveu, com precisão, a polinização por insetos, demonstrando a função da corola nas flores em seu livro *Das entdeckte Geheimniss der Natur, im Bau und in der Befruchtung der*

[44] É o envoltório por dentro do cálice da flor. Geralmente é a parte mais vistosa, pois apresenta cores variadas. É constituída por um ou mais segmentos, livres ou concrescidos, chamados pétalas.

Blumen (Os segredos descobertos da natureza na construção e na fertilização das flores) publicado em 1793 (SPRENGEL, 1793); Charles Darwin, em livro publicado em 1862, *On the various contrivances by which British and foreign Orchids are fertilised by insects* (Sobre os vários artifícios pelas quais as orquídeas britânicas e estrangeiras são fertilizadas por insetos) (DARWIN, 1890); e o próprio irmão de Fritz, Hermann, que publicou em 1872, *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider* (A fertilização das flores através dos insetos e a adaptação mútua de ambos).

Pode-se perceber que a pesquisa de Müller está em consonância com a de outros naturalistas do período que se preocupavam com a mesma questão; original por ser realizada no Brasil com observação de flora e fauna nativas, realizada com plantas do gênero *Lantana* L., polinizadas por borboletas.

No gênero *Lantana* (família Verbenaceae) são listadas quatro espécies cultiváveis como ornamentais no Brasil (LORENZI; SOUZA, 2008), sendo que as mais comuns são *Lantana camara* L. e *Lantana montevidensis* Spreng., bem como híbridos das duas. Apesar de o autor não se referir à espécie observada, em nossa pesquisa, é possível inferir que se trata de *Lantana camara*, que ocorre das Antilhas até o Brasil e que possui algumas das características citadas pelo naturalista, como as flores que mudam de cor na floração e são polinizadas principalmente por borboletas.

No artigo, Müller relata detalhadamente o início da sua observação e os motivos que o levaram a escolher um pequeno arbusto em floração próximo à sua residência, na então colônia de Blumenau. A eleição do arbusto baseou-se na comodidade, visto que os capítulos[45] florais estavam a cerca de 1,5 metro do solo e o trabalho de observação era diário, o que totalizou 24 dias (entre os dias 14 de outubro e 07 de novembro).

[45] Tipo de inflorescência em que as flores são geralmente sésseis, muito próximas umas das outras e inseridas em um eixo comum, frequentemente alargado (RAVEN, 2014).

Apesar dele não se referir ao ano de suas observações, tem-se conhecimento de que foram no ano corrente (1877), visto que comenta sobre essa pesquisa com Darwin em carta datada de 27 de novembro de 1877, na qual faz um breve resumo desse trabalho para o amigo, acrescentando:

> Estas observações, cujo relato será publicado nos "Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro", confirmam as observações de Delpino sobre *Ribes aureum* e *Caragana arborescens*. Se as flores durassem apenas um dia, suas cabeças seriam bem menos notáveis; se elas durassem três dias sem mudar de cor, as borboletas perderiam muito tempo visitando flores sem mel, já fertilizadas [...] (ZILLIG, 1997, p. 209).

Em sua observação, Müller notou que as flores de *Lantana* duravam três dias, sendo que a coloração era amarela no primeiro dia, laranja no segundo e roxa ou purpúrea no terceiro. Quanto ao formato do tubo floral, pressupôs que os possíveis visitantes dessas flores deveriam ser lepidópteros, sendo estes os únicos capazes de, com sua probóscide[46] delgada e comprida, sugarem o néctar no fundo de semelhante corola. De fato, flores que possuem longo tubo floral geralmente são polinizadas por mariposas e borboletas, visto que o nectário está localizado na base do longo tubo floral, sendo usualmente acessível às longas probóscides sugadoras destes insetos.

Em 24 dias de coleta de dados, Müller constatou a visita de 12 espécies de lepidópteros – distribuídos no quadro a seguir, acrescido de comentários e atualização taxonômica.

---

[46] No original, o termo probóscide, que se refere ao conjunto das peças bucais dos lepidópteros, é denominado em sua forma anterior, a saber: tromba.

Quadro 5 – Espécies de lepidópteros observados por Müller em arbusto do gênero *Lantana*, no período de 14 de outubro a 07 de novembro de 1877

Espécie	Taxonomia atual da espécie e comentários
Danais erippus Cram.	Atualmente o gênero é *Danaus.* No original, o termo aparece grafado como *"Danais"*. A princípio cogitou-se possibilidade de erro de impressão, ou mesmo de um desconhecimento de Müller quanto à grafia correta, visto que o erro se repete em outro artigo do naturalista, a saber: *As máculas sexuais dos indivíduos masculinos das espécies* Danais erippus *e* D. gilippus. Em consulta à literatura específica da época, principalmente ao *Genera of diurnal lepidoptera*, notou-se que o gênero também foi grafado como *Danais* (DOUBLEDAY, WESTWOOD,1856-1860, p. 89); porém é Butler (1866, p. 43) quem esclarece a dúvida em sua *Monography of the diurnal Lepidoptera belonging to the Genus Danais:* o gênero pode ser grafado como *Danaida, Danaus* ou *Danais*. Esta espécie é denominada atualmente como *Danaus plexippus plexippus* L.
Heliconius apseudes Hübn.	Atual *Heliconius sara apseudes* Hübn.
Colaenis dido L.	Atual *Philaethiria dido* L.
Colaenis julia Tabr.	Atual *Dryas julia* Fabr.
Dione juno Cram.	Atual *Dione juno* Cram.
Hesperocharis anguitea God.	No periódico o nome da espécie está grafado de forma incorreta: *Hesperocharis angustia.*
Eurema leuce Boisd.	Atual *Eurema dina leuce* Boisd.
Pieris elodia Boisd. (ou P. aripa Boisd.?)	Atual *Leptophobia aripa elodia* Boisd. Devido à morfologia similar de *Pieris elodia* e *Pieris aripa,* Müller não soube expressar com exatidão qual foi a espécie por ele observada e fornece no artigo ambas as denominações. Ele também coloca como incerto o autor da descrição de *Pieris aripa* (Boisd.?). De fato, a espécie foi descrita em 1836 por Jean-Baptiste Alphonse Dechauffour de Boisduval (1799-1879), entomologista e botânico francês.
Daptonoura lycimnia Cram.	Atual *Melete lycimnia* Cram.
Callidryas apris Tabr.	Atual *Phoebis neocypris* Tabr.
Papilio thoas L.	Atual *Papilio thoas* L.
Espécie não identificada	Indivíduo da família das Hesperídeas, não identificado pelo naturalista.

Fonte: Dados adaptados de suas coletas (Müller, 1877*a*, p. 21-22).

Destas 12 espécies, o autor conseguiu relacionar a polinização à determinada coloração para 10 delas e cerca de 40 indivíduos, sendo que as mais frequentes foram *Heliconius apseudes* e *Daptonoura lycimnia*[47].

A fim de organizar as informações descritas em seu artigo para cada espécie de lepidóptero e a coloração de flor polinizada, este trabalho opta em transcrever os dados na forma de um quadro, disponibilizado a seguir:

Após observar que a maioria dos indivíduos (28) exibia predileção apenas pelas flores amarelas da *Lantana,* Müller compara seus resultados com as discussões de Delpino, em que a cor indica aos insetos as flores que eles devem polinizar, para se aprovisionarem de maior quantidade de néctar ou pólen.

Para Müller, seu estudo com uma espécie diferente de planta e sua correlação com uma outra ordem de insetos polinizadores não só apoiava as considerações de Delpino, de que as flores versicolores precisam e direcionam as "visitas" dos insetos polinizadores para serem fecundadas com maior eficiência, mas o levam a propor duas hipóteses acerca do motivo das borboletas serem levadas a polinizarem somente as flores do primeiro dia (MÜLLLER: 1877*a,* p. 22-23):

> 1ª – Por algum instinto, hábito hereditário e congênito, é que se evitam as flores alaranjadas e roxas, visitando unicamente as amarelas.
> 2ª – Cada borboleta aprende por si mesma, pela sua própria experiência, que somente as flores amarelas retribuem com o doce néctar o importante serviço que ela lhes presta, transferindo o pólen de uma flor para o estigma da outra.

[47] De fato, estas duas espécies são amplamente divulgadas na literatura como polinizadoras específicas de *Lantana camara*; a exemplo do levantamento realizado por Fonseca, Kumagai e Mielke (2006).

Quadro 6 – Espécies de lepidópteros e quantidade de indivíduos observados por Müller na polinização das flores de Lantana.

Espécie	Qtde. de indivíduos	Coloração das flores polinizadas	Observações adicionais de Müller
Heliconius apseudes	07	Amarelas/flores do primeiro dia	As flores da *Lantana* desabrocham entre oito e nove horas. Muitos lepidópteros desta espécie visitavam a planta antes desse horário, quando só havia flores do segundo e terceiro dias (laranjas e roxas). Neste caso, eles pairavam sobre as flores e nunca pousavam.
Daptonoura lycimnia	13	Amarelas/flores do primeiro dia	*Daptonoura lycimnia* tem o hábito de voltar duas e até 03 vezes ao mesmo capítulo floral, fato não observado em *Heliconius apseudes* (outra espécie frequente).
Colaenis julia	03	Amarelas/flores do primeiro dia	-
Dione juno	02	Amarelas/flores do primeiro dia	-
Hesperocharis anguitea	01	Amarelas/flores do primeiro dia	-
Eurema leuce	01	Amarelas/flores do primeiro dia	-
Callidryas cipris	01	Amarelas/flores do primeiro dia	-
Pieris elodia	03	Amarelas/flores do primeiro dia Laranjas/flores do segundo dia	O primeiro indivíduo visitou flores amarelas e laranjas. Os outros dois só visitaram amarelas.
Danaus erippus	04	Amarelas/flores do primeiro dia Laranjas/flores do segundo dia Roxas/flores do terceiro dia	O primeiro indivíduo só visitou flores amarelas. Os outros três davam preferência às amarelas, porém foram vistos nas laranjas e uma única vez em uma das flores roxas.
Não identificada	03	Amarelas/flores do primeiro dia Laranjas/flores do segundo dia Roxas/flores do terceiro dia	Duas borboletas da família das Hesperídeas só visitaram flores amarelas; a terceira foi, dentre todas as observadas por Müller, a única que não pareceu importar-se com a cor das flores, visitando indiferentemente as amarelas, alaranjadas e roxas.

Fonte: Dados adaptados de suas coletas (Müller, 1877*a*, p. 21-22).

É interessante observar a apropriação de Müller das ideias de Darwin em suas hipóteses: ele utiliza o conceito de instinto e hábito dos animais, discutido amplamente por Darwin em *Origin* (DARWIN, 1859, p. 207-244).

Para Darwin, os instintos são variações encontradas nos animais que podem ser herdadas e variadas por ação da seleção natural, que preserva e acumula continuamente as variações do instinto na medida de sua utilidade para a espécie (DARWIN, 1859, p. 209). De acordo com ele, os hábitos são semelhantes aos instintos, visto que algumas das ações hereditárias que poderiam ter surgido como hábito para alguma espécie, tornam-se, com o passar do tempo, tão indistinguíveis que se tornam parte do instinto.

Weiss (1991) repetiu os experimentos de Müller na Universidade da Califórnia (EUA) mais de um século depois dos testes realizados por este em Blumenau-SC. Como Müller, ela também observou que as flores de *Lantana* mudam, na mesma floração, a coloração de amarelo para laranja e, por fim, vermelho. Em determinado momento do experimento, seu estudo nota que as flores amarelas formavam entre 9 e 33% de todas as flores do arbusto. Buscando analisar se as vermelhas (já polinizadas) ainda atraíam borboletas, a pesquisadora variou o número de flores e a quantidade de néctar para testar as preferências por determinada cor e notou que as borboletas sempre optam por capítulos com mais flores, independentemente da quantidade de néctar. Além disso, percebeu que havia borboletas que somente procuravam as flores amarelas de *Lantana*, enquanto outras visitavam as vermelhas e as amarelas, porém logo "aprendiam" a escolher as amarelas (no caso, as sexualmente viáveis).

As mudanças de coloração nas flores são comuns nas angiospermas, e em muitos casos estas mudanças são conhecidas por fornecerem sinais para polinizadores, o que, como Müller

pressupõe no final de seu artigo, faz com que os insetos "aprendam por experiência" quais plantas devem visitar. Sobre este assunto há diversas pesquisas correlacionadas. Por exemplo, Weiss (1995) arrolou plantas de 77 famílias cujas flores mudam de cor devido à ação de antocianinas e carotenóides, relacionando a mudança com o tipo de polinizador que caracteristicamente visita a planta; Schaefer, Schaefer e Levey (2004) estudaram os sinais emitidos por flores e frutos, buscando compreender como os consumidores de frutas ou de néctar percebem esses sinais; Andersson e Dobson (2003) demonstraram que a seleção de flores por borboletas pode se dar tanto por características visuais (cores) quanto pelo aroma, sendo que em ambos os casos o comportamento forrageiro se mantém constante nas flores.

Pesquisas sobre mudanças de coloração em flores e sua relação com insetos específicos são tratadas atualmente em área específica da biologia, denominada ecologia da polinização, em que os atrativos florais dependem dos sentidos dos polinizadores, quer sejam químicos, visuais ou mecânicos.

3.1.2 Os órgãos odoríferos dos lepidópteros

Darwin tratou de forma breve em *Origin* o tema da seleção sexual; porém foi em *The Descent of man* que estabeleceu melhor o conceito, utilizado para resolver questões levantadas à época, como a presença de caracteres diferenciados (nomeados de caracteres secundários) encontrados principalmente nos machos de diversas espécies. De maneira geral, seleção sexual se refere à "vantagem que certos indivíduos possuem sobre outros do mesmo sexo e espécie com respeito à reprodução" (DARWIN, 2002, p. 249), conforme exemplo a seguir:

> Quando os dois sexos seguem exatamente os mesmos modos de vida e o macho tem os órgãos sensoriais e locomotores

> mais altamente desenvolvidos do que os da fêmea, poderia então acontecer que a perfeição destes fosse indispensável para o macho encontrar a fêmea; mas na grande maioria dos casos, eles servem somente para proporcionar a um macho vantagem sobre um outro visto que, depois de um certo tempo, os machos menos dotados conseguiriam acasalar-se com as fêmeas, e a julgar pela estrutura da fêmea, eles estariam sob outros aspectos igualmente bem adaptados aos seus modos de vida habituais. A seleção sexual deve ter aqui agido, pois em tais casos os machos adquiriram a sua estrutura presente não pelo fato de estarem em melhores condições de sobreviver na batalha pela existência, mas pela circunstância de terem ganho uma vantagem sobre os outros machos e por terem transmitido esta vantagem somente em linhagem masculina. Foi a importância desta seleção que me levou a designar esta forma de seleção com o nome de seleção sexual (DARWIN, 2002, p. 249-250).

Para Darwin, a seleção sexual era evidente nos caracteres sexuais secundários, expressos em determinado sexo de uma espécie e ausentes no outro, distinguindo-se dos primários, representados pela diferença existente entre machos e fêmeas quanto aos órgãos de reprodução. Os caracteres sexuais secundários, que não tem conexão direta com a reprodução, podem ser órgãos sensoriais ou locomotores presentes em uma determinada espécie apenas em um sexo (no macho ou na fêmea), bem como o desenvolvimento de determinada estrutura em uma espécie, ausente em um sexo e presente no outro (DARWIN, 2002, p. 247).

Em consulta às correspondências disponíveis na literatura entre Darwin e Müller (ZILLIG, 1997) é possível notar que o tema seleção sexual já era debatido entre os dois naturalistas por cartas desde 1867. Em 17 de julho de 1867, Müller escreve a Darwin:

> Quanto à sua pergunta relativa à diversidade sexual entre os animais inferiores[48], cabe talvez se referir aqui, a um de nossos *Amphipodas, Brachyscelus diversicolor*. F.M. O macho desta espécie [...][49], se diferencia não apenas através de suas antenas, cujo primeiro par é muito grosso e equipado com abundantes vibrissas, enquanto que o segundo é extraordinariamente longo (este segundo par falta nas fêmeas e nos jovens machos) senão também através de sua cor. A fêmea normalmente é de um branco leite ou de uma cor amarelo pálida, o macho é de um castanho vermelho escuro ou negro. A espécie tem olhos incomumentemente grandes, como de fato a maioria dos *Hysperina ostem,* e assim não é improvável que a fêmea seja atraída pela cor do macho (ZILLIG, 1997, p. 163).

Em 03 de junho de 1868, Darwin escreve a Müller agradecendo suas contribuições acerca da observação do número desigual entre o sexo dos crustáceos, bem como "encomendando" ao naturalista uma pesquisa:

> Muitos agradecimentos por todos os curiosos fatos acerca do número desigual de sexos nos crustáceos; mas quanto mais investigo este tema, mais profundamente caio em dúvidas e dificuldades" [...] Aqui há outro ponto; o senhor tem alguns tucanos? Se assim, pergunte a algum caçador confiável, se os bicos dos machos, ou de ambos os sexos, são coloridos mais brilhantemente, durante a estação de procriação do que nas outras épocas do ano (ZILLIG, 1997, p. 170).

Em consulta à correspondência entre ambos os naturalistas, não foi possível encontrar a carta remetida de Müller à qual Darwin agradece as contribuições acerca dos crustáceos. Porém

---

[48] Provavelmente houve uma carta anterior de Darwin para Müller, não disponível na literatura de consulta.

[49] Suprimiu-se a classificação taxonômica da espécie, presente no original.

em seu livro *The descent of man*, Darwin discute a proporção numérica entre os sexos de diversas espécies e provavelmente pediu a Müller nessa carta extraviada que o amigo observasse essa proporção entre os crustáceos catarinenses para acrescentar em suas discussões. Provavelmente o conteúdo dessa carta extraviada sejam as observações de crustáceos de Müller remetidas ao amigo, visto que seu nome e suas discussões sobre o tema dialogam no original de Darwin (DARWIN, 1871, p. 307).

Em 22 de fevereiro de 1869, Darwin escreve a Müller comentando sobre a preparação de seu material e novamente pedindo ao amigo notícias sobre o tema, provavelmente para incluir estas observações em seu livro:

> [...] Embora o senhor tenha me ajudado de maneira importante e extensa em tantas maneiras, estou para pedir alguma informação em dois outros tópicos. Estou preparando uma discussão sobre "seleção sexual", e quero muito saber quão baixo na escala animal se estende a seleção sexual de um tipo particular. O senhor sabe de algum animal inferior, no qual os sexos são separados, e nos quais o macho difere da fêmea em armas de ataque, como os chifres e presas dos animais mamíferos, ou numa plumagem pomposa e ornamentos, como nos pássaros e borboletas? (ZILLIG, 1997, p. 179).

E finalmente, em 28 de agosto de 1870, Darwin escreve acerca da publicação do livro: "Meu manuscrito foi enviado para a editora e suponho seja publicado dentro de 03 meses; naturalmente enviarei uma cópia ao senhor" (ZILLIG, 1997, p. 187).

Através da consulta às cartas entre os dois naturalistas, é possível perceber que Müller não só foi influenciado pelo conceito de seleção sexual de Darwin como o ajudou a construí-lo, principalmente em relação aos artrópodes e suas diferentes ordens, grupo que Müller possuía grande familiaridade (DARWIN, 1871, p. 247; 307; 319-327; 335; 341).

O conceito de seleção sexual é utilizado por Müller para explicar a presença dos órgãos odoríferos em diversas regiões do corpo dos lepidópteros e também para explanar o dimorfismo sexual presente em diversas espécies. Em seus artigos acerca dos órgãos odoríferos nos *Archivos* ("As máculas sexuais dos indivíduos masculinos das espécies *Danais erippus* e *D. gilippus*"; "Os órgãos odoríferos das espécies *Epicalia acontius*, Lin. e de *Myscelia orsis*, Dru."; "Os órgãos odoríferos nas pernas de certos Lepidopteres"; "Os órgãos odoríferos nas pernas de certos Lepidopteres (Suplemento)" e "Os órgãos odoríferos da *Antirrhaea archaea* Hübner"), ele busca estabelecer a relação destes com uma possível função sexual para as espécies que o apresentam. Na época, muitos pesquisadores descreviam tais órgãos, porém não os correlacionavam a funções específicas; trabalho realizado por Müller e posteriormente lembrado na literatura específica acerca destes estudos (COSTA-LIMA, 1950; BARTH, 1960).

Barth (1913-1978) se dedicou à descrição minuciosa dos órgãos odoríferos dos lepidópteros, e seu livro é utilizado até os dias atuais por especialistas do assunto. Segundo este autor, os lepidópteros podem ter dois tipos de órgãos odoríferos: os simples (endócrinos) e os compostos (exócrinos). Os órgãos simples são aqueles nos quais as secreções das células glandulares atravessam diretamente a cutícula da área glandular para depois evaporar sobre esta; já os órgãos compostos são aqueles em que as escamas odoríferas transmitem as secreções para as escamas, cerdas ou pelos de formação especial, dispostos em forma de tufo, feltro ou pincel, que se enchem de secreções (BARTH, 1960, p. 11). Ainda de acordo com Barth, a localização dos órgãos odoríferos varia de espécie para espécie, podendo aparecer em áreas glandulares nas asas, na cabeça, na base das antenas, pernas ou no abdômen (BARTH, 1960, p. 11-15).

O primeiro trabalho de Müller sobre os órgãos odoríferos aparece no volume de 1877, sob o título de: As máculas sexuais dos indivíduos masculinos das espécies *Danaus erippus*[50] e *Danaus gilippus* (MÜLLER, 1877*b*).

O termo mácula sexual (*sexual spot*) foi cunhado pelos entomologistas Doubleday e Westwood, que publicaram na segunda metade do século XIX, em dois volumes, o livro *Genera of diurnal lepidoptera* (1846-1852), intensamente consultado pelos pesquisadores da época. Nos dias atuais, a estrutura é denominada como mancha androconial, presente nas asas de certas espécies de lepidópteros.

Müller expõe ao seu leitor, referências encontradas na literatura acerca das máculas sexuais presentes nas asas de borboletas do gênero *Danaus*, categorizando-as em quatro grupos distintos (segundo a posição das chamadas máculas nas asas) conforme os entomólogos Doubleday e Westwood (1856-1860:89-90) o fizeram em *Genera of diurnal lepidoptera*. Apesar de Müller não citar em seu trabalho qual foi o volume utilizado da obra que consultou, nesta pesquisa observou-se que ele utilizou as páginas 89 a 91 do primeiro volume, que tratam do gênero de borboletas supracitado.

Como Müller informa, seu interesse pelo estudo das chamadas máculas sexuais deve-se a "descobertas recentes" de que estas na verdade são órgãos odoríferos que "exalam um cheiro às vezes bastante forte, certamente agradável às fêmeas das respectivas espécies" (MÜLLER, 1877*b,* p. 26).

Tais "descobertas recentes" são as suas próprias pesquisas, publicadas no mesmo ano na revista *Kosmos* e distribuídas em quatro artigos, sob o título: *Beobachtungen an brasilianischen*

[50] *Danaus erippus* Cramer é popularmente conhecida como Borboleta monarca do Sul. Na literatura, a espécie é tratada como uma subespécie da norte-americana, *Danaus plexippus* L.; porém estudo de cruzamentos entre ambas revelou tratar-se de espécies diferentes (HAY-ROE, LAMAS, NATION, 2007).

Schmetterlingen (Observações em borboletas brasileiras). No primeiro deles, Müller pressupõe que as chamadas máculas sexuais das asas, características dos machos de algumas espécies de borboletas são, na verdade, órgãos odoríferos que exalam odor característico para atração de fêmeas respectivas.

No trabalho dos *Archivos* ele descreve a localização e a possível função das máculas nas duas espécies do gênero *Danaus*, atendendo ao princípio de seleção sexual: para ele, as máculas dos machos de ambas as espécies possuem como função a liberação de odor, utilizado como atrativo sexual de cópula para as fêmeas respectivas.

Além de descrever as máculas das asas, relata também outra estrutura conhecida como pincel de pelos, para a qual também atribui uma função odorífera de atração de fêmeas. Tal órgão peculiar, descrito morfologicamente por ele, e também narrado na literatura contemporânea específica, tal qual as investigações de Müller propuseram, possui função sexual, visto que libera feromônios ejetados na fêmea durante a cópula. De fato, as borboletas machos da subfamília *Nymphalidae Danainae,* na qual se incluem as espécies estudadas pelo naturalista, possuem pelos abdominais liberadores de feromônios como atrativos femininos (EDGAR, CULVENOR, PLISKE, 1974). Outro estudo demonstra, inclusive, que a fêmea de *Danaus gilippus* Cramer não acasala até que o macho tenha escovado seus pelos abdominais perfumados sobre sua cabeça e antenas (PLISKE, SALPETER, 1971), pois, após a escovação é que se libera o feromônio necessário para o acasalamento sexual.

No final desse artigo, Müller relata um fato que, em suas próprias palavras, "convém não deixar despercebida circunstância alguma, por mais insignificante que possa parecer" (MÜLLER, 1877*b,* p. 28). Tal episódio descrito vem da observação de que determinado macho possuía na asa, perto da cavidade da mácula, uma pequena parte descamada, como se algum objeto

tivesse sido introduzido na cavidade. O autor pressupõe que os pelos odoríferos abdominais de alguma forma se introduziriam nessa cavidade, que por sua vez seria a responsável pela produção da substância odorífera que impregnava nos pelos. Devido à localização dos pelos odoríferos, e pelo fato de estes saírem do abdômen unidos tal qual um pincel, Müller acredita que tal façanha não seja impossível e nem difícil, só restando outros estudos complementares e comparativos para a resolução dessa questão; o que, foi realizado por Illig em 1902 e Freling em 1909, (*apud* Barth, 1960, p. 128-129)[51]. Estes autores descreveram o tubo abdominal em borboletas do gênero *Danaus*, bem como sua função odorífera abastecedora do pincel, tal qual as investigações de Müller propuseram.

Quanto às máculas sexuais (ou androconiais), estudos posteriores revelaram que Müller está correto: são glândulas exócrinas com feromônio sexual masculino para atração de fêmeas (DEVRIES, 1987). Tais órgãos emitem sinais químicos funcionando como uma espécie de sinalizador para a fêmea escolher um macho de qualidade (seleção interespecífica) e também para o reconhecimento da espécie (BOPPRÉ 1984, SCHULZ *et al.* 1993, *apud* BORGES, 2012).

Outro artigo publicado no mesmo ano (MÜLLER, 1877*c*) por Müller descreve os órgãos odoríferos das espécies *Epicalia acontius*[52] L. e de *Myscelia orsis* Dru., que apresentam dimorfismo sexual muito evidente, conforme demonstrado nas Figuras 11 (a, b, c, d) e 12 (a, b, c, d).

---

[51] Barth (1960, p. 128-129) cita as descrições que Müller realizara para ambas espécies do gênero *Danaus* referentes ao tubo abdominal e às manchas odoríferas.

[52] Espécie designada atualmente de *Catonephele acontius* L. Na época em que Müller escreveu seu artigo, ele apresentou duas sinonímias para o gênero: *Epicalia,* de acordo com a classificação de Westwood (1850), e *Catonephele,* de acordo com a classificação de Hübner (1819).

Figura 11*a*: Macho de *Catonephele acontius,* vista dorsal.

Figura 11*b*: Macho de *Catonephele acontius,* vista ventral.

Figura 11*c:* Fêmea de *Catonephele acontius,* vista dorsal.

Figura 11*d*: Fêmea de *Catonephele acontius,* vista ventral.

Fonte: Lepidoptera Braziliensis (*Site*) (2001).

Figura 12*a*: Macho de *Myscelia orsis,* vista dorsal.

Figura 12*b*: Macho de *Myscelia orsis,* vista ventral.

Figura 12*c*: Fêmea de *Myscelia orsis,* vista dorsal.

Figura 12*d*: Fêmea de *Myscelia orsis,* vista ventral.

Fonte: Lepidoptera Braziliensis (*Site*) (2001).

Este dimorfismo é tratado por Müller nas linhas iniciais do artigo, para as duas espécies do gênero *Epicalia:*

> O gênero *Epicalia* West. (ou *Catonephele* Hubn) tem adquirido certa fama pela diferença extraordinária que exibem no colorido das asas os dois sexos de várias espécies suas representantes. Se v.g.[53] compararmos a *Epicalia numilia* Cram. com a *Epicalia acontius* Lin., veremos que as fêmeas das duas espécies, e da mesma sorte os machos, são muito mais semelhantes entre si do que cada uma das fêmeas ao seu próprio macho (MÜLLER, 1877*c,* p. 31).

Essa "fama", da qual trata o excerto, é atribuída por Müller às descrições realizadas por Darwin para o gênero em seu livro, *The Descent of man,* que propõe o conceito de seleção sexual.

Darwin utilizou em seu livro os estudos de Henry Walter Bates (1825-1892) sobre a coloração de espécies do gênero *Epicalia* para explicar o dimorfismo sexual existente nos lepidópteros. Para Darwin, os estudos de Bates com *Epicalia* serviam como modelo para a suposição de que todas as espécies do gênero descendiam de uma forma originária comum que possuiria um colorido quase da mesma maneira (DARWIN, 2002, p. 367). A fim de explicar o porquê da diferença de cores entre os sexos de uma mesma espécie de borboletas, ele levanta duas hipóteses: ou a variação de cores serviria como proteção a predadores ou para a atração do sexo oposto. A hipótese de proteção contra predadores é examinada e logo descartada, uma vez que o ventre destas borboletas possui cores neutras, o que já lhes permitiria fugir do perigo natural (DARWIN, 2002, p. 369). Resta a hipótese de que a variação das cores dentro da espécie poderia servir como atração do sexo oposto, na qual se inclina

[53] A abreviação utilizada por Müller vem do latim: *verbi gratia e* significa por exemplo.

a pressupor que "fêmeas preferem ou se sentem mais excitadas pelos machos mais vistosos; porque, se supomos o contrário, pelo que nos é dado a investigar, os machos desta maneira teriam adornos sem nenhuma finalidade" (DARWIN, 2002, p. 371).

O conceito de seleção sexual aplicado às borboletas por Darwin buscava explicar as diferenças dos padrões de coloração de machos e fêmeas de uma mesma espécie. Acresce a isso que Darwin considerava que os machos que apresentavam cores mais vivas deveriam ter sido escolhidos para acasalamento durante muitas gerações, fazendo com que esta característica fosse transmitida aos dois sexos, ou a um somente, de acordo com a lei da hereditariedade.

Nos dias atuais é aceita a ideia de que a evolução dos caracteres sexuais secundários se deve, principalmente, às diferenças no investimento parental (ANDERSSON, 1994). Nesse sentido, se machos e fêmeas investem de forma equivalente no cuidado parental, não há desenvolvimento de caracteres sexuais secundários, ao passo que se o investimento dos machos é maior do que o das fêmeas, estas adquirem características dimórficas; e quando fêmeas investem mais no cuidado parental do que os machos, estes é que competem e evoluem tais características.

Em relação aos órgãos odoríferos, Müller observou que os machos de *Epicalia numilia* Hübner (atual *Catonephele numilia Hübner)* não possuem nenhum vestígio destes; ao mesmo tempo que os machos de *Epicalia acontius* os possuem, os quais exalam odor muito forte e se localizam entre as asas anteriores e posteriores (MÜLLER, 1877*c,* p. 32). Ele realiza uma descrição minuciosa das máculas odoríferas presentes nas asas dessa espécie, fornecendo medidas em milímetros, bem como a localização das estruturas entre as nervuras das asas.

Quanto à outra espécie, *Myscelia orsis*, os estudos de Herrich Schaffer mostram que a espécie possui uma mancha na superfície superior das asas posteriores dotada de pelos; porém o pesquisador não apresenta as dimensões dessas manchas em seu trabalho – Müller, por sua vez, realiza a tarefa e contribui ao tema.

Ao fim do artigo, nota-se a preocupação de Müller, em consonância a outros evolucionistas da época, em estabelecer posições intermediárias entre os gêneros, com base na ideia de seleção natural e de um ancestral comum:

> Deste modo, no tocante às máculas felpudas, o macho de *Myscelia orsis* ocupa uma posição intermédia entre a *Epicalia numilia*, que carece de semelhantes máculas, e a *Epicalia acontius,* que as possui também nas asas anteriores. À vista deste fato, é permitido duvidar sobre si os limites entre os dois gêneros já se acham devida e definitivamente estabelecidos (MÜLLER: 1877*c,* p. 34).

Bizzo (2007) faz uma interessante analogia acerca da questão de procura de documentação fóssil para estabelecer tipos intermediários para as espécies viventes. De acordo com este autor,

> As intervenções divinas, ajustando os seres vivos ao meio ambiente, dispensavam qualquer linha de continuidade entre os seres vivos. O criador poderia simplesmente inovar em dado momento, assim como um cozinheiro pode mudar o tipo de refeição que prepara todos os dias (BIZZO, 2007, p. 358).

Porém, a partir do momento em que as teorias de Darwin começaram a ser utilizadas para explicar o mundo natural, "o cardápio evolutivo" permitiu a realização de previsões, como se "a almôndega de hoje corresponderia à carne moída de ontem e ao bife de anteontem" (BIZZO, 2007, p. 358).

Os naturalistas que utilizavam a teoria da seleção natural para explicação dos fenômenos buscavam reafirmá-la, estabelecendo árvores genealógicas, bem como procurando espécies que pudessem ser consideradas intermediárias para alguma característica distintiva estudada. O próprio diretor da seção de Antropologia, Zoologia Geral e Aplicada e Paleontologia do Museu Nacional, Dr. João Joaquim Pizarro (1842-1906) em 1876, afoito em contribuir com um estudo inédito acerca da questão, publica no primeiro volume dos *Archivos* o seguinte artigo: *Nota descritiva de um pequeno animal extremamente curioso e denominado Batrachychthis.* Na publicação, Pizarro (1876) acredita ter encontrado uma forma transitória entre dois grupos de vertebrados (anfíbios e répteis); porém, em sua descrição textual e iconográfica, é possível notar que ele se refere à metamorfose de uma rã, desenvolvimento metamórfico diferente dos outros anuros, e que ele desconhecia. O artigo o tornou um célebre às avessas entre os estrangeiros, motivo de piada, conforme levantou Gualtieri (2008, p. 55-59) em suas pesquisas.

Apesar de Müller também buscar correlacionar formas intermediárias a fim de demonstrar como certas características dos organismos foram produzidas sob a influência da seleção natural, observa-se uma certa cautela do autor em não concluir demasiadamente rápido suas especulações; diferentemente de Pizarro, severamente criticado por ter atraído o "ridículo ao Museu Nacional" na época (MIRANDA-RIBEIRO, 1945 *apud* GUALTIERI, 2008, p. 58).

Ainda no volume de 1877, Müller descreve os órgãos odoríferos localizados nas pernas de certos lepidópteros (*Os orgãos odoriferos nas pernas de certos Lepidopteres*).

Mais uma vez, inicia seu artigo (MÜLLER, 1877*d,* p. 39) esclarecendo que as diferenças sexuais dos lepidópteros, inexplicáveis anos antes, já estavam se tornando claras e inteligíveis

devido a estudos contemporâneos que buscavam elucidar a razão de existirem determinadas características e distinções morfológicas, principalmente entre machos e fêmeas da mesma espécie.

Müller cita seu próprio trabalho, incluído no volume IX da *Jenaische Zeitschrift für naturwissenschaft* (1877). No artigo *Ueber Haarpinsel, Filzflecke und ähnliche Gebilde auf den Flügeln männlicher Schmetterlinge* (Sobre pincéis de pelos, manchas de escamas e estruturas similares nas asas de borboletas macho), estabelece a função dos órgãos odoríferos. Há também nesse volume da revista outro artigo sobre o tema, de autoria de Berthold Hatschek (1854-1941), cujo título é *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lepidopteren* (Contribuições para a história do desenvolvimento dos lepidópteros), outro "estudo contemporâneo" sobre o tema em questão.

Novamente há uma preocupação do autor em atribuir ao seu trabalho o ineditismo das pesquisas sobre função dos órgãos odoríferos, conforme reforça no excerto: "Quanto, enfim, aos pincéis e aparelhos análogos, que existem nas pernas de certos lepidópteros, e só no sexo masculino, ninguém até hoje, que eu saiba, falou na função que eles possam exercer" (MÜLLER, 1877*d*, p. 39).

Utilizando a obra *Genera of Diurnal Lepidoptera,* de Doubleday e Westwood, Müller descreve os pincéis de pelos nas pernas de certas espécies de borboletas, atribuindo às estruturas uma função sexual, visto que estas também exalam odor (cada espécie possui um odor diferente) para atração das respectivas fêmeas (MÜLLER, 1877*d,* p. 39-41).

Na pesquisa, o autor encontrou variedades em relação à posição morfológica desses órgãos odoríferos dentro de uma mesma família de borboletas[54], e pressupôs que essas diferenças

[54] Certos machos possuem órgãos odoríferos nas tíbias posteriores; outros nas tíbias anteriores; outros no fêmur das pernas médias; e outros não possuem nenhum tipo de órgão odorífero associado às pernas (MÜLLER, 1878a).

não foram herdadas de um progenitor comum da família, mas sim adquiridas posteriormente pelas várias espécies que possuíam estes atrativos (MÜLLER,1877*d,* p. 45).

Esta pressuposição dialoga novamente com os argumentos de Darwin quanto às leis da variação: caracteres específicos de uma espécie sofrem mais variações do que os genéricos, afastando-se, por conseguinte, do ancestral comum; da mesma forma que os caracteres sexuais secundários sofrem grande variabilidade entre espécies muito próximas. Esta variabilidade é explicada pela ação conjunta da seleção natural e da seleção sexual (DARWIN, 1859, p. 131-170).

Os pincéis de pelos já estudados por Müller aparecem na literatura contemporânea como produtores de feromônios (cetonas, lactonas, etc.), cujo papel comportamental é a atração sexual de fêmeas (TUMLINSON, *et al.*, 1982). Hillier e Vickers (2004) estudaram o comportamento de um feromônio na espécie *Heliothis virescen*s Fabr. No trabalho, os autores submeteram as fêmeas a diferentes extratos de feromônios masculinos, e observaram que o macho liberador de maior quantidade de feromônio era o escolhido por elas, desempenhando um papel seletivo na escolha do parceiro.

No terceiro volume de *Archivos* (1878), Müller publicou seus dois últimos artigos no periódico sobre os órgãos odoríferos. O artigo *Os órgãos odoríferos da Antirrhaea archaea* Hübner, abre a edição do volume III.

Com o auxílio de microscópio, observou que, após a escamação das asas, as máculas sexuais não possuíam um padrão, variando de indivíduo para indivíduo dentro do mesmo sexo. Assim como Darwin, Müller supõe que as mudanças de condições de vida poderiam causar essas variações sobre todo o organismo ou sobre algumas partes do organismo e atribui essa variabilidade

encontrada ao conceito de Darwin, de que "a parte desenvolvida em alguma espécie, num grau ou maneira extraordinária, em comparação com a mesma parte em espécies aliadas, tende a tornar-se consideravelmente variável" (MÜLLER 1878*a*, p. 5).

Outro ponto de sua descrição, mais uma vez em diálogo com Darwin, é o seguinte:

> [...] a separação em duas partes do órgão odorífero, parecendo ser reservada às asas posteriores a produção, e às anteriores a emissão ou exalação do cheiro que deve seduzir as fêmeas amorosas. Quanto à mácula opaca das asas anteriores, parece ser um órgão odorífero rudimentário, ficando por ora indeciso, se acha em via de progresso ou de regresso, se mais tarde deve aperfeiçoar-se ou desaparecer (MÜLLER:1878*a*, p. 5).

Nota-se neste excerto grande influência das ideias referentes à lei do uso e do desuso, a qual Darwin também utilizava em combinação com a seleção natural. Apesar de atualmente tal teoria não ser aceita, visto que as modificações na parte somática do corpo não são herdadas, Darwin explicava muitas estruturas dos animais por esta lei, em que o uso reforça e desenvolve alguma estrutura enquanto o desuso a atrofia, conforme o excerto:

> Eu penso haver poucas dúvidas de que nos nossos animais domésticos, o uso fortalece e amplia certas partes, enquanto o desuso tende a diminuí-las; e que tais modificações são herdadas. Em animais de natureza livre, não temos nenhum padrão de comparação para julgar os efeitos do uso e desuso a longo prazo, visto que não conhecemos os progenitores; mas muitos destes animais possuem estruturas que podem ser explicadas pelos efeitos do desuso (DARWIN, 1858, p. 135).

Outra questão levantada por Müller em diálogo com Darwin refere-se à homologia e analogia de órgãos. Na época,

a homologia era explicada com base nos órgãos que possuíam um padrão semelhante em organismos diferentes, sustentando a teoria da descendência comum; enquanto a analogia referia-se à semelhança morfológica de estruturas, em função de adaptação à execução de uma mesma atividade.

Müller comparou os órgãos odoríferos da *Antirrhaea arhaea* Hübner com os de *Epicalia acontius.* Em ambos, encontrou a superfície inferior das asas anteriores munida de um pincel de pelos inseridos ao longo da nervura interna, que cobria uma mácula bem desenvolvida em *Epicalia acontius* e rudimentar em *Antirrhaea arhaea.* Esta semelhança das estruturas, de acordo com ele, poderia ser explicada se ambas pertencessem ao mesmo gênero por terem um progenitor comum. Porém, como nos esclarece, são espécies de subfamílias distintas[55], levando-o a considerar que tais órgãos não são estruturas homólogas e sim análogas, constituindo um exemplo dos "mais notáveis de convergência como modernamente se tem chamado a semelhança que não resulta de herança, e sim provém da adaptação a circunstâncias idênticas" (MÜLLER: 1878*a,* p. 5-06).

Tal convergência, à qual se refere, provém das primeiras ideias surgidas no final do século XIX, acerca do desenvolvimento de características semelhantes em organismos diferentes, decorrentes da adaptação a uma condição ecológica igual, demonstrando o quanto Müller possuía conhecimento acerca das discussões atuais concernentes ao tema. Por fim, seu último artigo, *A prega costal das Hesperiideas*[56], busca demonstrar que a prega costal (atual dobra costal), também é um órgão odorífero (MÜLLER, 1878*b*).

---

[55] *Epicalia* inclui-se na subfamília das Nymphalideas, enquanto *Antirrhaea* nas Satyrideas.

[56] As Hesperiidae (ordem Lepidoptera, superfamília Hesperioidea) dividem-se em 3 subfamílias: Pyrrhopyginae, Pyrginae e Hesperiinae, todas com representantes sul-americanos (CARNEIRO; MIELKE; CASAGRANDE, 2013).

Como no início do século XXI, diversos estudos também descrevem órgãos odoríferos nos lepidópteros. Exemplos para diferentes espécies e em diferentes partes do corpo são escamas odoríferas (DIAS; CASAGRANDE; MIELKE, 2012), tanto em formato de pincéis de pelos abdominais (HILLIER, VICKERS, 2004) como nas dobras costais (CARNEIRO; MIELKE; CASAGRANDE, 2013), sendo que sua função geralmente está correlacionada à liberação de feromônios para atração das fêmeas.

Muitos dos conceitos utilizados por Müller mudaram de significação biológica ou não são mais utilizados no decorrer dos mais de cem anos da publicação original. A lei do uso e do desuso e da herança dos caracteres adquiridos, por exemplo, são conceitos não mais empregados. Porém, é importante ter em mente que as ideias referentes à herança dos caracteres adquiridos, erroneamente atribuídas a Lamarck pelos livros didáticos, já eram defendidas desde a Antiguidade por Aristóteles. No século XVIII, diversos tratados médicos também mencionam a herança dos caracteres adquiridos e Darwin também a aceitava em combinação com a seleção natural.

No final do século XIX, os próprios conceitos de seleção natural, gradualismo e especiação foram rejeitados, sendo posteriormente reaceitos durante a síntese evolucionista da década de 1940, a qual Mayr (2009, p. 341) denomina como segunda revolução darwiniana. Parte desta reaceitação se deve à nova "roupagem" dos conceitos dada pelos trabalhos de herança de Mendel (1822-1884). Assim, conteúdos como os da própria seleção natural, somados a estudos genéticos e posteriormente moleculares, tornaram o que atualmente se conhece como teoria sintética da evolução.

Roquette-Pinto, em discurso de 1929, quando da ocasião de inauguração da estátua em homenagem a Müller na cidade de

Blumenau-SC, ilustra bem esse período de rejeição ao evolucionismo, conforme o excerto:

> Atualmente, a influência da "luta pela existência" na formação de novas espécies não tem mais o prestígio antigo... De sorte que todas as velhas explicações do mimetismo, propostas nos "tempos heroicos" do transformismo, perderam quase o seu valor. O espírito finalista, que sempre foi a grande sombra do evolucionismo, acabou prejudicando o sistema (ROQUETTE-PINTO, 2000, p. 41).

Esta rejeição às teorias de Darwin no final do século XIX e início do XX se deve, em parte, aos estudos de August Weismann (1834-1914) em meados de 1880 que, através de experimentos e observações microscópicas, concluíram que alterações nos tecidos somáticos não eram transferidas aos descendentes; excluindo dessa forma da teoria de Darwin os pressupostos já defendidos por Lamarck em relação à herança dos caracteres adquiridos, iniciando uma explosão de teorias antidarwinistas como o neodarwinismo[57], neolamarckismo[58], ortogênese[59] e mutação[60], muito difundidas no Brasil no período supracitado.

---

[57] O neodarwinismo, de maneira geral, refere-se ao movimento que buscou separar os fatores evolutivos não darwinianos do darwinismo biológico (GUALTIERI, 2008, p. 210). Nesse sentido, dentro do próprio grupo havia aqueles que consideravam as ideias lamarckistas complementares às de Darwin, outros que não aceitavam a seleção natural e ainda aqueles que rejeitavam o processo evolutivo como gradual.

[58] O neolarmarckismo possuía duas vertentes: aqueles que aceitavam a herança dos caracteres adquiridos como mecanismo intencional no processo evolutivo e aqueles que acreditavam na tendência inerente que forçava os organismos a ascenderem nas escalas da vida (GUALTIERI, 2008, p. 210).

[59] A ortogênese se refere a uma evolução linear dos seres vivos em uma única direção (GUALTIERI, 2008, p. 211).

[60] Nessa teoria, as mutações ocorriam no plasma germinativo decorrentes de uma força inerente ao organismo (GUALTIERI, 2008, p. 211).

3.2 Estudos sobre tricópteros

Sobre os tricópteros (Quadro 7), Müller publicou oito artigos científicos (SCHLENZ, FONTES, HAGEN, 2012, p. 48-61) referentes à descrição morfológica dos adultos, larvas e ovos, bem como das casas construídas pelas larvas (Figura 13). Fröhlich (1966, p. 384) ressalta que a obra de Müller acerca dos insetos aquáticos (nos quais também se incluem os dípteros), possuem observações excelentes e desenhos cuidadosos. Porém, a parte sistemática é tratada de maneira bastante sumária, devido à deficiência de equipamentos. Esse mesmo autor aponta que há 23 referências acerca dos tricópteros nas correspondências de Müller, endereçadas a outros naturalistas, como Ernst Haeckel, e seus irmãos Herman e Wilhelm.

Quadro 7 – Principais características da ordem Trichoptera

Etimologia: *trichos* significa pelos e *pteron*, asa. As referências são às cerdas presentes nas asas. Desenvolvem-se na maioria dos ambientes permanentes de água doce.	São insetos holometábolos com larvas aquáticas. As larvas constroem casas ou abrigos com seda das glândulas salivares modificadas e utilizando diversos tipos de materiais, como folhas, areia, fragmentos de rocha etc.	Dentre as ordens de insetos exclusivamente aquáticos, é a mais diversa. A aparência dos adultos é variada, lembrando pequenas mariposas.

Fonte: Rafael *et al.* (2012, p. 614-615).

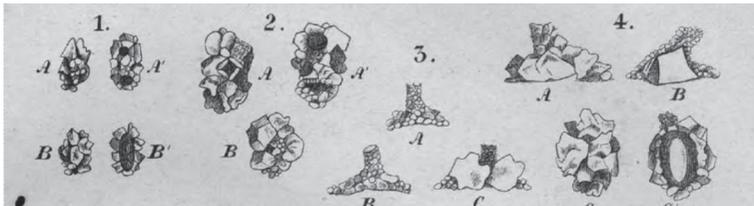



Figura 13 – Exemplo de casas construídas por diferentes famílias de tricópteros, desenhos realizados por Müller.
Fonte: Müller (1878*c:* VIII).

No *Archivos,* Müller publicou somente um artigo sobre a ordem, dividido em duas partes (introdução e suplemento): *Sobre as casas construídas pelas larvas de insectos trichopteros da província de Santa Catharina*. Neste, descreve minuciosamente as casas das diversas famílias encontradas, estabelece novos gêneros e espécies, bem como fornece 39 figuras, a maioria destas posteriormente reproduzidas na obra de Costa Lima, *Insetos do Brasil* (1943). Este mesmo autor atribuiu:

> A esse sábio alemão devemos uma das mais valiosas contribuições à biologia dos tricópteros, publicada em nossa língua, nos "Archivos do Museu Nacional" do Rio de Janeiro (1881) [sic], após pacientes observações por ele feitas em Santa Catarina (COSTA-LIMA, 1943, p. 121)[61].

Calor (2008, p. 176) em sua revisão taxonômica dos dois gêneros de tricópteros (*Grumichella* Müller e filogenia de *Grumichellini* Morse) também comentou acerca das descrições de Müller para o gênero, bem como atribuiu a ele o início dos trabalhos sobre a ordem no Brasil.

Müller descreveu as construções ou "casinhas" (como denomina) dos tricópteros; assunto que, de acordo com suas observações, já havia sido publicado na Europa, mas que carecia de conhecimento acerca das espécies da América, em particular do Brasil (MÜLLER:1878*c,* p. 100). Os autores citados e utilizados por ele que já trabalharam com a ordem são os seguintes: Pictet, Kolenati, Hagen e MacLachlan. Todos pesquisaram e descreveram espécies europeias; por essa razão era imprescindível, de seu

---

[61] O autor se equivoca ao apresentar o ano em que Müller publica sobre a ordem nos *Archivos.* O correto é 1878.

ponto de vista, estudos no Brasil[62] que contribuíssem ao aspecto filogenético e biológico da ordem (MÜLLER:1878*c,* p. 100).

No aspecto filogenético, Müller pressupõe que tanto tricópteros quanto lepidópteros teriam surgido a partir de um ancestral comum que teria dado origem a ambas as ordens, corroborando as premissas do evolucionismo darwinista. Apesar de o registro fóssil conhecido apresentar-se insuficiente para este possível elo evolutivo, sabe-se que a ordem mais próxima dos lepidópteros é a dos tricópteros (BORROR; DELONG, 1969), que provavelmente teriam evoluído a partir de um ancestral comum, conforme pressuposição de Müller.

Já no aspecto biológico, Müller considera a construção dessas "casas" ou estojos um aspecto interessante a ser discutido, visto que diferem na arquitetura; e esta diferença sugere tratar-se de gêneros distintos, conforme Bremi-Wolf [63] já relatara, e ele também busca contribuir com a descrição e proposição de novos gêneros catarinenses (MÜLLER:1878*c*, p. 100).

Um ponto interessante a ser comentado é que Müller possuía uma extrema curiosidade sobre a organização de "casas" de insetos, e sobre aspectos biológicos, filogenéticos e sociais das diferentes ordens. Exemplo disso são seus trabalhos sobre as abelhas sem ferrão, em que explorou aspectos biológicos e sociais de diversas espécies, bem como acompanhou diariamente a

---

[62] Hagen publicou em 1864 uma lista descritiva de 150 espécies de tricópteros, sendo que apenas dois destes eram de insetos do Brasil. Essa descrição de Hagen só foi possível a partir das observações anteriores do naturalista Saint-Hillaire (1779-1853) que publicou diversas obras na Europa acerca de suas viagens ao Brasil (MÜLLER, 1878*c*).

[63] Johann Jacob Bremi-Wolf (1791-1857) propôs o gênero *Helicopsyche* em 1848 a partir da observação das casas das larvas e percebendo as diferenças existentes na arquitetura destas para outros gêneros dentro da mesma família (Phryganideas) (MÜLLER, 1878*c*).

construção das células, chegando a desabafar em carta ao irmão Hermann que passou cerca de seis semanas levantando de uma a duas vezes por noite para observar a construção (NETTO, 1966, p. 378-381). Outro tema que também o interessava eram as diversas espécies de cupins de Santa Catarina, chegando a publicar, em 1873, quatro artigos sobre este tema no periódico alemão *Jenaische Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft* . De acordo com a análise destes artigos realizada por Fontes (2007), muitas das informações são inéditas para a termitologia e utilizadas amplamente sem dar crédito ao autor:

> Em realidade, nem se credita a informação original a Fritz Müller, ou porque a história da descoberta perdeu-se no tempo e esse conhecimento pioneiro é usado como se fosse de domínio público, desobrigando-se o usuário de citar o autor da descoberta, ou porque os artigos originais estão publicados em alemão, em periódico científico da década de 1870 (disponível em pouquíssimas bibliotecas) (FONTES, 2007, p. 31).

Quanto aos tricópteros, só foi possível encontrar referências aos estudos de Müller na obra de Costa Lima (1943) e na de Calor (2008), excluindo-se as publicações que apresentam a taxonomia de gêneros e espécies e que geralmente atribuem os créditos ao nomeador.

Foi possível encontrar atribuição a Müller para nove gêneros catarinenses, a saber: *Dicaminus* Müller, 1879; *Peltopsyche* Müller, 1879; *Rhyacopsyche* Müller, 1879; *Nectopsyche* Müller, 1879; *Grumicha* Müller, 1879; *Phylloicus* Müller, 1880; *Marilia* Müller, 1880; *Itauara* Müller, 1888; *Eutonella* Müller, 1921 e quinze espécies: *Dicaminus ladislavii* Müller, 1879; *Oxyethira hyalina* Müller, 1879; *Oxyethira spirogyrae* Müller, 1879; *Peltopsyche maclachlani* Müller, 1879; *Peltopsyche sieboldii* Müller, 1879; *Rhyacopsyche hagenii*

Müller, 1879; *Phylloicus bromeliarum* Müller, 1880; *Phylloicus major* Müller, 1880; *Phylloicus medius* Müller, 1880; *Nectopsyche gemma,* Müller, 1880; *Marilia major* Müller, 1880; *Marilia minor* Müller, 1880 *Leptonema eugnathum* Müller, 1921; *Eutonella peltopsychodes* Müller, 1921; *Nectopsyche modesta* Müller, 1921; demonstrando o quanto suas pesquisas foram importantes para a área.

A primeira parte do artigo, *Sobre as casas construídas pelas larvas de insectos trichopteros da província de Santa Catharina*, é subdividida em seis partes. O suplemento também é subdividido baseado nessa primeira classificação e nele o autor se propõe "não só completar a lista das espécies catarinenses, como também precisar a sua posição sistemática melhor do que me foi possível, quando só conhecia as suas larvas e ninfas" (MÜLLER, 1878*c,* p. 125).

Uma curiosa observação realizada pelo autor é a descrição de uma espécie de tricóptero que residia em uma planta das bromeliáceas, família botânica com distribuição neotropical e da qual apenas no Brasil ocorrem cerca de 40 gêneros e 1.200 espécies (SOUZA, LORENZI, 2008, p. 177).

A descrição que Müller realiza sobre a família das bromélias é transcrita a seguir:

> Entre as folhas das Bromeliaceaes que abundam como parasitas[64] nas árvores do mato virgem, ajunta-se e conserva-se por muito tempo água de chuva, assim como uma variedade extraordinária de substâncias vegetais: fragmentos de ramos, folhas, flores, frutos e sementes, que às vezes ali germinam; não é raro ver-se um pezinho de gissara[65] elevando-se entre as folhas de alguma Bromélia; encontra-se enfim, nutrindo-se daqueles restos vegetais mais ou menos

---

[64] Bromélias são epífitas, isto é, utilizam as árvores como suporte e não as prejudicam.

[65] Este pezinho de "gissara", a qual Müller se refere, trata-se de uma das designações populares para a palmeira *Euterpe edulis,* nativa do Brasil, conhecida também como palmito juçara (LORENZI, 2010).

> apodrecidos ou transformados em húmus, uma multidão de animais terrestres e aquáticos: Planárias (*Geoplana*[66]), Hirudineas[67] (Clepsine[68]), oniscos[69], centopéias, formigas, larvas de dípteros, de lavadeiras[70], pererecas, etc. Um dia lembrei-me que, como tantas outras larvas aquáticas, também podia viver naqueles tanques aéreos a larva de algum *Trichoptero.* Tomei o facão e fui ao mato. Mal tinha cortado e examinado uma dúzia de bromélias, encontrei logo uma casa de *Trichoptero* [...] (MÜLLER, 1878*c,* p. 114).

Müller foi um grande estudioso das bromeliáceas da Mata Atlântica. No excerto, cita a principal característica da família: capacidade de acumular água de chuva em "tanques" formados pela disposição de suas folhas. Porém, a ideia de bromélias serem plantas parasitas tal qual é colocado já não é mais considerada. Na verdade, são epífitas que se utilizam dos troncos de árvores apenas como suporte para seu desenvolvimento, não se aproveitando de nenhum recurso de sua "hospedeira", uma relação ecológica harmônica denominada de "inquilinismo".

O artigo propõe novas categorias para a classificação taxonômica dos tricópteros, bem como estabelece novos gêneros e espécies que, apesar de muitos dos termos utilizados para a descrição das casas, bem como sua classificação taxonômica dentro de famílias e gêneros já ter caído em desuso ou ter sido alterada,

---

[66] *Geoplana* é um dos 16 gêneros da família Geoplanidae. São planárias terrestes, encontradas em florestas tropicais. (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

[67] Hirudinea é uma classe do filo Anellida, representada pelas conhecidas sanguessugas, as quais foram amplamente estudadas por Müller, visto que seu doutorado em Filosofia foi obtido com um trabalho sobre as sanguessugas encontradas nos arredores de Berlim.

[68] Clepsine é um gênero da classe da Hirudinea (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

[69] Onisco é um dos nomes populares dos isópodos terrestres. Isopoda é uma ordem do subfilo Crustacea do filo Artrhopoda (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

[70] Larvas de lavadeiras são imaturos (ninfas) aquáticas de libélulas (ordem odonata).

permanecem originais no sentido de contribuírem com uma área até então sem nenhum estudo no Brasil.

Outro ponto interessante é que ao apresentar a descrição das casas da família Leptocerideae, Müller inclui nesta o gênero *Grumicha*[71]. Entre o tempo do envio do original ao Museu e sua publicação, ele percebeu que havia cometido um erro na classificação taxonômica e envia uma errata, devidamente incorporada junto das estampas, provavelmente por ser a última parte da revista a ser impressa e não necessitar da reformulação do artigo. É curioso observar a humildade de Müller em assumir publicamente seu erro, bem como em esclarecer ao leitor a devida correção. A errata enviada por Müller é a seguinte:

> Por um descuido deixei de examinar no ano passado os palpos dos machos e por isso coloquei erradamente a *Grumicha* na família dos Leptocerideas (ou Mystacideas), seguindo o exemplo de Hagen que a chama de *Leptocerus grumicha.* O inseto perfeito concorda nos esporões das tíbias e outros caracteres com o gênero *Barypenthus,* de que Burmeister[72] descreveu duas espécies provenientes de Nova Friburgo. Ora, esse gênero, a que a *Grumicha* parece ser aliada foi também colocada novamente na família dos Leptocerideas por Mac-Lachlan. O meu erro provém da nímia confiança que pus nesses dois distintos entomologistas, que hoje são as primeiras autoridades no tocante aos Tricópteros (MÜLLER, 1878*c*, p. 115).

---

[71] As casas construídas pelas larvas eram chamadas de grumixás pelos indígenas. De acordo com Rafael *et al.* (2012, p. 614), "curubixá" ou "grumixá" significa "lugar onde vive o menino", o que indica que os indígenas possuíam conhecimento de que os habitantes das casinhas eram as larvas, forma jovem do inseto. Müller utilizou esse nome para a descrição do gênero.

[72] Hermann Burmeister (1807-1892) foi um naturalista alemão que já havia passado pelo Brasil.

3.3 Estudos sobre dípteros

Na produção científica de Müller, excluindo o artigo publicado nos *Archivos,* há outros quatro sobre a ordem dos dípteros (Quadro 8), exclusivamente, de metamorfose (SCHLENZ; FONTES; HAGEN, 2012, p. 48-61). Nesta ordem, todos os organismos passam por metamorfose completa ou holometábola, tal qual a dos lepidópteros e tricópteros.

Quadro 8 – Principais características da ordem Diptera

Etimologia: *di* significa duas e *pteron*, asa. As referências são ao número de asas funcionais encontradas, em quase todos os membros adultos. **É uma das ordens mais antigas entre os insetos holometábolos e também uma das mais estudadas, porque muitas espécies são vetores de organismos que causam doenças nos animais e nos seres humanos.**	Compreendem cerca de 153.000 espécies descritas, distribuídas em 160 famílias. No Brasil estão presentes cerca de 8.700 espécies.	O comprimento dos adultos varia de 0,5mm a 60mm. Na cabeça são encontrados olhos compostos, peças bucais e antenas como apêndices.

Fonte: Rafael *et al.* (2012, p. 702).

Nos *Archivos,* Müller publicou apenas um trabalho sobre dípteros, subdividido em quatro partes: *A metamorphose de um insecto diptero*. Este artigo contém grande número de ilustrações: a primeira parte inclui 16 figuras (Estampa IV); a segunda, 20 (Estampa V); a terceira, 07 (Estampa VI); e a quarta 25 (Estampa VII).

Na primeira parte, *Descripção do exterior da larva* (MÜLLER, 1879*b*, p. 47-56), o autor fornece dados referentes ao encontro da larva do inseto: "No ribeirão do Garcia, tributário do rio Itajahy (província de Santa Catarina) e nos seus afluentes, os ribeirões do

Jordão e do Café, vive pegado às pedras das mais rápidas correntezas um animal curiosíssimo (MÜLLER, 1879*b*, p. 46).[73]

O animal era "curiosíssimo" pois apresentava características desconhecidas à época para os dípteros, posteriormente analisadas pelo naturalista nas quatro partes do trabalho. O autor chega a comentar que enviou exemplares secos do animal a diversos naturalistas abalizados[74], que não conseguiram identificá-lo, nem mesmo pronunciar-se sobre a classe na qual pudesse ser inserido. Até mesmo o autor da Biblioteca Entomológica, que recebeu um exemplar remetido por Müller, não conseguiu descrevê-lo, encaminhando ao naturalista de Santa Catarina o seguinte comentário: "Myriapede[75] não é, e entre os insetos não se conhece coisa alguma, que lhe seja semelhante" (MÜLLER, 1879*b*, p. 47).

O autor da Biblioteca Entomológica é Hermann August Hagen (1817-1893). Hagen publicou em 1862 (vol. 1) e 1863 (vol. 2) o livro *Bibliotheca entomologica. Die Litteratur über das ganze Gebiet der Entomologie, bis zum Jahre*[76]. De acordo com Fontes (2007), Hagen foi uma autoridade no estudo taxonômico de insetos, especialmente cupins. Foi convidado por Louis Agassiz a emigrar da Prússia para os EUA, onde se integrou ao *Museum of Comparative Zoology* da Universidade de Harvard, em Cambridge, e fundou o Departamento de Entomologia da Universidade. Mais tarde, Müller recorreu a ele para ajudá-lo na identificação dos cupins de Santa Catarina.

---

[73] Apesar de fornecer a localização da larva, Müller sugere que esta também pode ser encontrada em regiões análogas, em outras províncias do Brasil, além da de Santa Catarina.

[74] O termo utilizado se refere a pessoas competentes, notáveis e ilustres.

[75] Myriapoda é um subfilo dos artrópodes no qual se incluem as classes Chilopoda, Diplopoda, Symphyla e Pauropoda (BRUSCA, BRUSCA, 2007).

[76] Disponível em: https://archive.org/search.php?query=bibliotheca%20entomologica. Acesso em: 15 jun. 2014.

No primeiro momento, Müller observou que o inseto "anda lentamente entre as pedras"; fato que o levou a pensar se tratar de exemplares de crustáceos isópodes do gênero *Idera*, que já havia estudado trinta anos antes na costa do Mar Báltico.

Provavelmente Müller supôs tratar-se de isópodes, pois estes não possuem carapaça, tal qual a larva observada que apresentava corpo mole. Um exemplar comum de isópode é o tatuzinho de jardim. Quanto ao gênero supracitado pelo autor, uma consulta a especialista[77] mostrou que não foi possível encontrar referências. É possível que tenha havido um erro de grafia, ousandose inferir que se trata, na verdade, do gênero *Idothea,* com o qual Müller já possuía familiaridades em outros estudos, a exemplo de *Für Darwin* (1864). Devido à localização que Müller fornece (mar Báltico), a dedução de que a espécie é a *Idothea baltica* (Pallas, 1772) ganha mais força.

A partir da primeira hipótese levantada, o autor compara sua "larva" com os crustáceos e percebe que a nova espécie apresenta o corpo dividido em seis segmentos, ao contrário dos isópodes, que possuem nove segmentos (um na cabeça, sete no tórax e um no abdômen). Notou também que no exemplar em questão, encontravam-se, ao lado desses segmentos, espinhos laterais; e em alguns casos, também espinhos dorsais, que apresentavam variedades entre os espécimes: alguns apresentavam um par em cada segmento, podendo, contudo, faltar em um ou mais segmentos, ou até completamente.[78]

Müller analisou 138 exemplares e comparou a frequência dos espinhos dorsais, conforme o excerto: "Examinei estes espinhos em 138 animais maiores e menores; 92 tinham os seis pares

[77] Entomólogo Dr. Luiz Roberto Fontes.

[78] Nos animais em que faltavam os espinhos dorsais, frequentemente também faltavam ou eram rudimentares os laterais (MÜLLER: 1879*b*, p. 49).

completos, em dois faltavam os do segmento oral, em 14 os do segmento oral e anal; em três os dos primeiro, quinto e sexto segmentos; enfim, 27 animais eram destituídos inteiramente de espinhos dorsais" (MÜLLER, 1879*b,* p. 48).

A análise foi tão minuciosa que, dos 138 "animais maiores e menores" (separação baseada no comprimento das larvas), Müller os classificou quanto ao comprimento: examinou em separado 24 animais que ainda não haviam chegado "nem a metade do seu comprimento definitivo" e notou que apenas sete eram munidos dos espinhos dorsais, levando-o a concluir que a ausência ou presença destes espinhos variavam em relação ao comprimento do animal e ao seu estágio de desenvolvimento, visto que nos espécimes maiores analisados, 67 apresentavam espinhos dorsais e apenas 20 não os possuíam.

Dentre todas as características encontradas e descritas no artigo, a existência de brânquias não deixou dúvidas ao autor de que o animal fosse a larva de algum inseto (MÜLLER, 1879*b*, p. 55). Porém, em qual ordem poderia ser incluído?

> Ora, sendo ápode [sem patas], é excluído das ordens dos Ortópteros, Neurópteros, Tricópteros, Lepidópteros e Hemípteros, cujas larvas possuem todos os três pares de pernas torácicas. Nem tampouco poderá entrar na ordem dos Hymenópteros, cujas larvas, quando ápodes, carecem ao mesmo tempo do orifício anal; além disso, não há larva de Hymenóptero vivendo na água e dotada de brânquias. Entre os coleópteros há larvas aquáticas, cujo abdômen é guarnecido de um e outro lado da face ventral de belíssimas brânquias aeríferas na família das Pernídeas; porém essas larvas não são ápodes, há outras larvas de coleópteros privadas de pernas, mas estas todas vivem fora da água. Restam pois unicamente os Dípteros; nesta ordem todas as larvas são ápodes, muitas são aquáticas e entre estas não escasseiam as dotadas de brânquias aeríferas. Assim, já pelo exame do exterior, fica sumariamente provável ser o animal a larva de algum díptero (MÜLLER, 1879*b,* p. 57).

No excerto supracitado, é interessante observar como o autor constrói e desconstrói suas hipóteses a fim de validar o conhecimento científico produzido. Depois de toda a observação microscópica, comparação, medida de exemplares, coleta e análise de dados em conjunto ao seu conhecimento acerca das ordens de insetos, chegou à ordem dos dípteros através da eliminação das outras hipóteses que levantou.

Porém, apesar de inseri-lo na ordem, restavam algumas dúvidas, como a presença de ventosas e a disposição das brânquias, fatos inteiramente novos à época, acerca da larva dos dípteros; e o número de segmentos também era um mistério[79], uma vez que todas as larvas conhecidas possuíam cerca de 13 ou 14 segmentos (cabeça, três torácicos e nove abdominais).

Os questionamentos que Müller levantou o levam a estudar a anatomia e a metamorfose da larva e na segunda parte do artigo ele apresenta a *Anatomia* (MÜLLER, 1879*b*, p. 57-63), iniciando sua descrição pela boca, seguido das mandíbulas, maxilas, canal intestinal e órgãos digestivos e vasos urinários.

Quando analisa os vasos urinários (atualmente designados túbulos de Malpighi), insere sua larva em outra seção dentro da ordem dos dípteros, na família dos tipulários. A inserção na família se deve à observação e eliminação de hipóteses através de suporte na literatura consultada. Ele encontrou cinco vasos urinários na larva, o que se tornava um caso raro entre os insetos, que os possuíam em número de três. De acordo com a bibliografia consultada por ele, este número só havia sido observado nos grupos dos culicide e dos tipulinos noctuiformes (psicodídeos), ambos

---

[79] Quanto aos segmentos, Müller se expressa da seguinte forma: "Uma larva de inseto com seis segmentos somente é um verdadeiro paradoxo; falta mais da metade para completar o número normal" (MÜLLER, 1879*b,* p. 56).

inseridos nas tipulárias ou dípteros nematóceros. Nesse sentido, classifica a larva como um díptero da família dos tipulários.

Müller utiliza como consulta o livro *Lehrbuch der vergleichenden anatomie der wirbellosen Thiere* (1848), de autoria do naturalista e zoólogo alemão Carl Theodor Ernst Siebold (1804-1885). Na página 626 (SIEBOLD, 1848), encontra-se a referência utilizada por Müller: *Die Dipteren enthalten fast durchweg vier lange Malpighische Gefässe, nur die Culiciden und Psychoden sind ausnahmsweise mit fünf Harnkanälen ausgestattet.* (Quase todos os dípteros possuem quatro longos vasos de Malpighi, apenas Culicidae e Psycholinos são equipados com cinco vasos).

Na terceira parte (MÜLLER, 1879*b,* p. 65-74), Müller descreve mais detalhes acerca da larva, observando que esta possuía características comuns ao grupo dos dípteros: sistema de traqueias ou vasos aeríferos, que se comunicavam com o ambiente por meio de espiráculos, dispostos simetricamente por pares, ocupando as laterais do corpo.

Há uma discussão sobre o sistema traqueal das larvas importante de ser citada, visto que se nota novamente o diálogo com as ideias de Darwin, conforme os dois excertos a seguir:

> [...] os vasos aeríferos não comunicam diretamente com o ar, sendo fechados de todos os lados; neste caso o ar contido nos ditos vasos não pode ser renovado diretamente, e só através das paredes daqueles vasos que se ramificarem, seja na superfície do corpo, seja em brânquias aeríferas, o ácido carbônico resultante do processo de respiração poderá ser substituído pelo oxigênio dissolvido no fluido ambiente (MÜLLER, 1878*b,* p. 65).

> Desde que se principiou a aplicar as ideias de Darwin aos insetos, surgiu necessariamente esta questão: qual dessas duas formas do aparelho respiratório devia ser considera-

da como primitiva, e como dela podia ser derivada a outra (MÜLLER, 1878*b,* p. 66).

Observou-se até aqui que, após o lançamento de *Origin,* a evolução se tornou a teoria mais aceita para explicar a diversidade biológica. Porém, muitos aspectos específicos intrincados à teoria de Darwin se tornaram motivos de controvérsia durante os oitenta anos seguintes, levando a uma variedade de "evolucionismos" (GUALTIERI, 2008). Apesar de muitas das ideias darwinianas não terem sido aceitas no mundo científico da época, o estudo dos invertebrados é considerado a "especialidade científica" que mais se utilizou do conjunto das teorias de Darwin para explicar as variações e os ciclos de vida do grupo, bem como na realização de estudos comparativos (GUALTIERI, 2008, p. 204).

A essa discussão específica acerca da respiração dos insetos, Müller pontua duas correntes opostas: de um lado encontra-se Karl Gegenbaur (1826-1903), do qual Müller diz que é um "dos juízes mais competentes em questões morfológicas e filogenéticas" (MÜLLER, 1879*b*, p. 66). Gegenbaur (1859), em sua obra *Grundzuge der vergleichenden Anatomie,* considera que os vasos aeríferos teriam tido uma função primitiva hidrostática para o animal. Esses vasos se distribuíam pela superfície do corpo ou nas brânquias e posteriormente teriam servido também à respiração. A partir do momento em que se completa a metamorfose e os insetos saem da água, as brânquias se perderiam e os vasos aeríferos teriam sofrido ruptura em espiráculos, fazendo com que estes permanecessem abertos, ao contrário da condição anterior[80] (GERGENBAUR, 1859, p. 253-263).

---

[80] Gergenbaur, K. *Grundzuge der vergleichenden Anatomie* (Curso básico de anatomia comparada). Leipzig, 1859. Digitalizado para Internet Archive em 2011 com apoio da Escola de Medicina de Harvard. Disponivel em: <http://www.archive.org/details/grundzgederverOOgege>. Acesso em: 18 jun. 2014.

A corrente oposta era defendida por Paul Mayer (1848-1923), Johan Palmen (1845-1919) e o próprio Müller, apoiados nos trabalhos de Palmen. Em seus estudos acerca da questão, Palmen observou que todas as larvas aquáticas já possuíam espiráculos, ainda que fechados, e que estes não têm relação com as brânquias traqueais. Ele observou que os vasos aeríferos existem nos estágios mais simples do desenvolvimento e que estes, ainda que rudimentares, possuem papel crucial no despojamento do tegumento das larvas, o que o levou a concluir que tais fatos só são explicáveis se tais larvas fossem descendentes de formas com traqueias abertas (PALMEN, 1877, p. 55-65).

Em toda a descrição dos vasos aeríferos do inseto realizada por Müller, nota-se um apoio às proposições de Palmen e Mayer, que aceitavam a questão da herança, em contraste a uma forte oposição a Gergenbaur. Um dos pontos mais controversos da teoria de Darwin era a herança de caracteres, a qual Müller também aceitava. A herança de caracteres sustenta que uma característica obtida por um ser vivo durante sua existência – pelo uso ou desuso de alguma parte do corpo ou por mutilações – seria transmitida a seus descendentes.

Exemplo dessa aceitação de Müller ao conceito da herança dos caracteres adquiridos também é encontrada em sua monografia sobre cupins: nela, o autor discute a origem das asas desses insetos, contrariando a opinião da época de que estas provinham das brânquias traqueais ao afirmar que eram expansões laterais dos notos torácicos. Ele discute que expansões laterais não são adquiridas por seleção natural, mas sim uma herança dos ancestrais, que viviam sob condições externas e que utilizavam a respiração em habitats úmidos (FONTES, 2007).

Em outro ponto da leitura (MÜLLER, 1879b, p. 69), em que demonstra a diferença entre o último par de troncos

iniciais aeríferos em oposição aos demais que eram fechados[81], o que constituía para Palmen o "ponto" de despojamento da membrana íntima dos vasos aeríferos, Müller faz uma "provocação" aos companheiros naturalistas que aceitavam a ideia de um Deus criador e de uma natureza criada sob a tutela divina.

> Há aí uma dificuldade muito séria para os adversários de Darwin, que não admitem a transformação das espécies, e sim, como Agassiz, as consideram como pensamentos encarnados do criador. No entender deles, desde o princípio o Criador teria concebido um plano típico e inalterável para cada grupo de seres orgânicos; as partes rudimentares e sem função só existiriam por assim o exigir o tal plano ou, como também disseram, para guardar a simetria do organismo. Pouco ou nada vale esta explicação das partes rudimentares; mas nem mesmo ela é aplicável ao presente caso. Como poderia o plano típico exigir que o último par de troncos iniciais seja aerífero e todos os mais rudimentares, se a todos eles cabe a mesma função, resultando daí uma simetria evidente? Para eles, pois, haverá aqui um capricho inexplicável do Criador. Para os partidários de Darwin, pelo contrário, o fato é muito significativo e de fácil explicação, fornecendo até uma das provas mais frisantes da verdade do transformismo (MÜLLER, 1879b, p. 69).

O termo "transformismo", utilizado por Müller no excerto, refere-se às mudanças sofridas por determinada espécie pelo mecanismo da seleção natural proposto por Darwin, e não ao significado atribuído à época por parte dos naturalistas franceses que utilizavam o termo para referir-se a Lamarck.

Müller era um ateu convicto que encontrou na teoria de Darwin a explicação científica para as causas da natureza, ao contrário de muitos naturalistas do período, que buscavam aliar as

[81] Impérvios no original.

ideias de Darwin com a supremacia de um Deus criador, como fazia até mesmo o próprio diretor do Museu Ladislau Netto, conforme o excerto:

> A nova doutrina, de verdadeira e sedutora que é, antes de vencer, convence. Conquistadora da razão, ela oferece, pela maneira rápida com que se assimila no seio da sociedade, a mais eloquente prova de sua perfeição [...] sem pretender provocar conflitos na órbita da religião [...], antes, ao contrário, submetendo-se a seu irresistível domínio (NETTO, 1882, p. 148 *apud* GUALTIERI, 2008, p. 50).

Louis Agassiz (1807-1873) era adepto da teoria de Cuvier (1769-1832), sobre o catastrofismo, que buscava explicar pela análise dos fósseis e dos estratos geológicos, as diferentes espécies de seres vivos. Tanto Agassiz como Cuvier acreditavam que os seres vivos passavam por ciclos de criações e de extinções (grandes catástrofes) controladas por um Criador soberano. O filho de Agassiz, Alexander, ao contrário do pai, era adepto do evolucionismo, sendo que sua adesão, conforme Darwin conta, deve-se à leitura do livro de Müller, bem como pela correspondência trocada entre os dois naturalistas, segundo este excerto:

> Alex Agassiz acaba de me fazer uma visita junto com sua esposa. Ele tem estado na Inglaterra dois ou três meses, e agora está indo fazer um tour no continente pra ver todos os zoologistas. Nós gostamos muito dele; é um grande admirador seu, e me contou que foi sua correspondência e seu livro que o levaram a acreditar na evolução. Isto deve ter sido um grande golpe para o seu pai o qual, como ele me falou, está muito bem, e tão vigoroso que pode trabalhar duas vezes mais que ele (o filho) (ZILLIG, 1997, p. 185).

Além dos vasos aeríferos, Müller fornece uma descrição acerca da musculatura e do sistema nervoso da larva, trazendo ao

final do artigo um resumo de suas observações, bem como suas considerações.

Quanto à posição sistemática, sua larva é a de um inseto díptero aliado ao grupo dos Culicideos, os quais têm em comum o número dos vasos malpighianos (05) e serem descendentes de formas que respiravam o ar por meio de espiráculos situados no extremo posterior do abdômen, conforme espécies do gênero *Culex*. Quanto à segmentação, Müller conclui que o segmento oral deverá compreender no indivíduo adulto um cefalotórax correspondendo à cabeça e tórax e mais o primeiro segmento abdominal de outras larvas; os segmentos intermediários compreenderão no adulto um único segmento abdominal (através da disposição do sistema respiratório e nervoso) e que os quatro segmentos abdominais corresponderão ao segmento anal no indivíduo adulto (MÜLLER, 1879*b,* p. 73-74).

Na quarta parte, *Crisalida e insecto perfeito* (MÜLLER, 1879*b,* p. 75-85), o autor descreve a forma de metamorfose crisálida ou pupa do inseto, destacando a presença de chifres protorácicos, também comuns em outros dípteros e em *Culex* (MÜLLER, 1879*b,* p. 76), em que a estrutura serve para a respiração.

Referente à última fase da metamorfose, imago ou indivíduo adulto, Müller não conseguiu observá-los próximos aos lugares em que passam os primeiros estágios de vida, tampouco pôde observar o processo natural da metamorfose, visto que, após removidas as crisálidas de seu lugar de origem, morriam em curto período (MÜLLER, 1879*b,* p. 79-80). Para poder examinar a imago, retirou-as artificialmente das crisálidas, um processo, segundo ele, de extrema facilidade, devido às asas já estarem tenras, podendo desdobrá-las facilmente.

A principal diferença apontada para os adultos é a presença de dois tipos de fêmeas: fêmeas melíferas e hematófogas[82] na

[82] No original utiliza-se o termo em desuso, "sanguessuga".

mesma espécie, prevalecendo o comportamento melífero, conclusão que chegou através do exame de 20 fêmeas, em que 13 eram melíferas e sete hematófagas (MÜLLER, 1879*b,* p. 80).

Por se tratar de uma espécie ainda não descrita na literatura, Müller a nomeia como *Paltostoma torrentium*[83]*,* pois estava inserida no gênero *Paltostoma* da família dos Blepharocerídeos, de acordo com classificação[84] realizada pelo professor Frederico Brauer (1832-1904), da Universidade de Viena, na Áustria. (MÜLLER, 1879*b,* p. 85).

Essa descrição peculiar levou outros naturalistas no início do século XX a pesquisarem a família Blepharoceridae; exemplo de Adolfo Lutz, após conhecimento prévio do trabalho de Müller (LUTZ, 1920). De acordo com Lutz, "o conhecimento das Blepharoceridae brasileiras limitava-se a um trabalho de Fritz Müller", com a descrição de uma espécie: *Curupira torrentium*[85]. Outros pesquisadores, como o Dr. Charles Chilton, da Nova Zelândia, e Cordeiro, da Inglaterra, também descreveram novas espécies da família baseados nas descrições de Müller (CHILTON, 1920, p. 277-278). Além disso, examinando *The Annals and magazine of natural historia* de 1915, observa-se que novas espécies para a família estavam sendo descritas em lugares diversos, como México, Trinidad e Tobago, Colômbia e no continente africano, utilizando como referencial a descrição da larva de Müller como ponto de partida. De acordo com esses

[83] Mais tarde *Curupira torrentium* e atual *Kelloggina torrentium* Müller.

[84] Brauer classifica o inseto em artigo publicado em *Zoologischer Anzeiger* (Indicadores zoológicos), n. 51, de 22 de março de 1880, p. 134-135. Neste artigo, faz um resumo sobre o inseto descrito por Müller e o classifica taxonomicamente. O volume pode ser consultado em: <http://biodiversitylibrary.org/page/9456414>. Acesso em: 15 jul. 2014.

[85] Lutz descreveu e nomeou 21 espécies dentro da família entre 1920 e 1928. *Kelloggina muelleri* (anterior *Curupira muelleri*) é uma homenagem a Müller. (LUTZ, 1920).

anais, *Curupira torrentium* seria uma espécie intermediária entre dois gêneros: *Paltostoma* e *Kelloggina.* De fato, a espécie atualmente é nomeada como *Kelloggina torrentium* Müller.

Quanto à questão do dimorfismo de hábito em fêmeas (melífera e hematófaga), Lutz afirma que não há conhecimento de fêmeas hematófagas na família. De acordo com este autor, "pode-se considerar errônea a suposição que haja blepharocerídeos sugadores de sangue vermelho" (LUTZ, 1920, p. 23). De acordo com Lutz, devido a Müller não ter observado a metamorfose natural, poderia ter se equivocado quanto às fêmeas observadas.

Pensando no conjunto das obras de Müller, é possível notar que sua observação referente aos dois tipos de fêmeas, melíferas e hematófagas, encaixavam-se à sua visão de mundo e ao processo de seleção natural que tanto defendia, não levando o naturalista a se questionar se de fato as fêmeas encontradas se inseriam ou não na mesma espécie. Quando estudou os crustáceos que geraram o seu livro *Für Darwin,* Müller encontrou situação semelhante: havia duas formas de machos adultos para o gênero *Tanais:* os agarradores, em maior número, dotados de pinças para segurar a fêmea no acasalamento; e os farejadores, em menor quantidade, que possuíam antenas com muitos filamentos olfativos (MÜLLER, 2009, p. 45-53).

A diferença dentro da espécie é explicada pela seleção natural:

> O nosso isópodo quelífero *Tanais*, que em quase todos os particulares de sua estrutura é um animal extremamente notável, forneceu-me um segundo fato digno de menção, relativo à teoria da origem das espécies por seleção natural (MÜLLER, 2009, p. 45).

Fornecendo uma explicação sucinta para o dimorfismo sob tal influência:

> Os melhores farejadores venceriam todos os que lhes fossem inferiores nesse respeito, a menos que estes tivessem outras vantagens, tais como pinças mais poderosas, para lhes opor. Os melhores agarradores sobrepujariam todos os guerreiros menos armados, se estes não lhes opusessem outras vantagens, tal como sentidos mais aguçados. Compreende-se como dessa maneira todos os estados intermediários menos favorecidos no desenvolvimento de filamentos olfativos, ou de pinças, desapareceriam do campo de batalha e duas formas nitidamente separadas, os melhores farejadores e os melhores agarradores, sobrariam como os únicos adversários. No momento, o combate parece decidir-se em favor dos últimos, pois eles superam largamente em número, talvez de uma centena para cada farejador (MÜLLER, 2009, p. 48-49).

O caso das fêmeas melíferas e hematófagas foi publicado posteriormente por Müller na revista *Kosmos* e republicado em *Nature*[86] por seu irmão Hermann. Para ambos, a explicação estava na seleção natural: provavelmente os ancestrais da espécie eram hematófagos. Com o tempo, algumas das fêmeas que precisavam de mais alimentação para a postura dos ovos iniciaram uma nova "dieta", enquanto outras preservaram seus hábitos originais durante várias gerações e perdurando.

3.4 Estudos sobre crustáceos

Müller foi um grande pesquisador dos crustáceos (Quadro 9). Excluindo-se as publicações encontradas em *Archivos,* publicou

[86] O título do artigo é: *Explanation of the Female Dimorphism of Paltostoma torrentium* (Explicações sobre o dimorfismo das fêmeas de Paltostoma torrentium). 1881. Disponível em: <http://www.nature.com/nature/journal/v24/n610/abs/024214d0.html>. Acesso em: 18 jun. 2014.

outros 26 artigos sobre o tema (SCHLENZ: FONTES; HAGEN, 2012, p. 48-61), bem como seu livro *Für Darwin* (1864).

Quadro 9 – Principais características da ordem Crustacea

Etimologia: *crusta* significa pele grossa ou crosta. São conhecidas cerca de 67.000 espécies, que exibem uma grande diversidade em relação à morfologia, hábitos, habitat e tamanho corporal.	Apesar de grande diversidade, o táxon exibe em comum algumas características, como o desenvolvimento indireto ou direto com larva náuplio, mandíbulas com apêndices geralmente multiarticulados.	Possuem dois pares de antenas, o corpo dividido em dois segmentos (cefalotórax e abdome) e presença de numerosos pares de pernas (geralmente cinco ou mais), sendo que muitos deles apresentam apêndices birremes adaptados à natação.

Fonte: Brusca e Brusca (2007, p. 531).

Conforme ele mesmo comenta na introdução de *Für Darwin*, seus estudos se iniciaram buscando analisar um grupo de animais sob a influência da teoria proposta por Darwin:

> Quando eu li o livro de Charles Darwin sobre a origem das espécies, pareceu-me que um dos meios, e talvez o mais seguro, de provar a veracidade das teses nele desenvolvidas seria aplicá-las, o mais minuciosamente possível, a um determinado grupo de animais (MÜLLER, 2009, p. 1).

Nos *Archivos,* Müller publicou cinco artigos sobre crustáceos. Desses artigos, quatro foram publicados após sua exoneração do Museu Nacional, ocorrida em 1891. Tal fato se deve ao atraso de publicação que o periódico vinha sofrendo por falta de verbas e também pela troca de gestão do periódico por conta da aposentadoria do Dr. Ladislau Netto. Durante 1892 a 1893, o Museu foi administrado por Amaro Ferreira das Neves Armond (1854-1944), que publicou o volume VIII, conforme o excerto:

> Só agora aparece à luz da publicidade o volume VIII dos *Archivos;* vem retardado, sem que caiba à atual administração do Museu responsabilidade alguma desse fato, porquanto data apenas de setembro último o nosso exercício na diretoria geral desta instituição, tendo sido um dos nossos primeiros cuidados providenciar sobre a pronta publicação desta revista, há anos interrompida (ARMOND, 1892, p. 3).

Era comum Müller publicar suas pesquisas nos *Archivos* e subsequentemente em outro periódico internacional, como a descrição de *Elpidium bromeliarium*, que figura no quarto volume de 1879 e também na revista *Kosmos de* 1879/1880[87]. Porém, dois artigos que figuram nos *Archivos* de 1892 não são estudos recentes, mas sim reedições de publicações de cerca de uma década antes, visto que sua descrição de *Palaemon potiuna,* Müller foi originalmente publicada em 1880 na *Zoologischer Anzeiger* de 1880[88], e a descrição de *Atyoida potimirim*, Müller em 1881 na *Kosmos*[89].

Os cinco artigos tratam, de forma geral, da descrição de novas espécies de crustáceos, bem como buscam fornecer dados a favor da seleção natural, exemplo da metamorfose abreviada encontrada em espécies de caranguejos e camarões que viviam em águas de grande correnteza, em que o autor se utiliza do conceito de seleção natural como a causa de formas variantes que eclodem dos ovos, como jovens ativos capazes de lidar com essa adversidade.

---

87 *Wasserthiere in Baumwipfeln* Elpidium bromeliarium. *Kosmos*, Leipzig, 1879/1880, 6, p. 386-388. (Animais aquáticos em copas de árvores. *Elpidium bromeliarium).*

88 Palaemon potiuna. *Ein beispiel abgekürzter verwandlung. Zoologischer Anzeiger* 1880, 3(52), p. 152-157. (*Palaemon potiuna.* Um exemplo de metamorfose abreviada).

89 Atyoida potimirim, *eine schlammfressende süsswassergarneele. Kosmos,* Leipzig, 1881, 9, p. 117-124. (*Atyoida potimirim,* um camarão de água doce comedor de lama).

Preferiu-se, nesta seção, subdividir seus estudos em duas vertentes: *crustáceo habitante de bromélia*, devido a essa particularidade específica, e *metamorfose, morfologia e descrição de crustáceos.*

3.4.1 Crustáceo habitante de bromélia

Os microecossistemas mantidos pelas bromélias são chamados de fitotelmata (SOPHIA, 1999). No volume de 1879, Müller publica: *Descripção de* Elpidium bromeliarium *crustaceo da família dos cytherideos*[90]*.* Este habitante de fitotelmata das bromélias foi descrito pela primeira vez por Müller e na literatura é citado como o primeiro estudo sobre a carcinofauna brasileira (BOOS *et al.*, 2012; PEREIRA, 2013).

Müller nomeia a espécie em homenagem a um fóssil da família encontrado nas camadas silurianas[91] da Bohemia[92], espécie de *Elpes pinguis,* assemelhada à encontrada em Santa Catarina, em relação ao tamanho das conchas[93].

O autor descreve minuciosamente a espécie, oferecendo medidas das conchas, descrição de olhos e antenas, peças bucais,

---

[90] Os cytherideos são incluídos atualmente na ordem Podocopida, superordem Podocopa, subclasse Ostracoda, classe Maxillopoda (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

[91] O período siluriano compreende entre cerca de 44 milhões e 416 milhões de anos atrás e é subdividido pelas épocas: Llandovery (a mais antiga),Wenlock, Ludlow e Pridoli (a mais recente). De acordo com Soares (s.d) são registrados os primeiros recifes de coral e aparecimento dos peixes ósseos e cartilaginosos. Além disso, há registro de fósseis de plantas avasculares em ambiente continental, juntamente com fósseis de artrópodes. Disponível em: http://www.rc.unesp.br/museupaleonto/siluriano.htm. Acesso em: 24 out. 2014.

[92] A região da Boêmia é uma das 14 que integram a República Tcheca.

[93] Os ostracodes, subclasse na qual se incluem os cytherídeos, possuem o corpo envolvido por uma carapaça calcária bivalve. Esta carapaça é trocada pelo processo de ecdise ou muda, típico dos artrópodes, para permitir o crescimento do animal. A principal diferença entre as conchas dos ostracodes e a dos moluscos bivalves, é que a concha dos moluscos apresenta linhas de crescimento, pois ela cresce com o corpo do animal. Como os ostracodes trocam periodicamente sua concha ao crescer, não apresentam tais linhas (COIMBRA; BERGUE, 2004).

pernas e apêndices caudais, bem como do aparelho genital masculino e feminino. Também são descritas as medidas dos ovos, fornecendo ao final do artigo um resumo taxonômico das características encontradas, ressaltando o porquê da proposição de um novo gênero para a família dos Cytherídeos. Além da morfologia Müller fornece informações que poderiam ser consideradas contribuições ao campo da Ecologia, visto que se referem à associação de fauna às bromélias, bem como trata da dispersão de *Elpidium* para outras bromélias por meio de insetos polinizadores, conforme se vê a seguir:

> O *Elpidium* é quase o único entre os numerosos visitantes e habitantes das Bromélias, que nelas nasce e morre. Muitos animais vão visitar as bromélias, seja para se agasalharem, seja para se nutrirem das substâncias orgânicas, que entre as suas folhas se acumulam, seja enfim para ali se depositarem os seus ovos. [...]. Outras espécies vivem lá como larvas, saindo depois de concluída a sua metamorfose, como sejam as pererecas e vários insetos Orthopteros (Agrionideos[94]), Neuropteros, Trichopteros, Coleopteros (Parnideos) e Dipteros (Culuideos), Tipulideos, Syraphideos e outros. Nem para aqueles visitantes nem para estas larvas há dificuldade alguma em explicar a sua estada nas Bromélias. Com o *Elpidium* o caso é diferente. Não podendo esses pequenos Ostracodes migrar de uma bromélia e muito menos ainda de uma árvore a outra, como é que não obstante isso podem eles estabelecer novas colônias? Eles não poderão fazer as viagens necessárias senão aderindo ao corpo de qualquer visitante das bromélias. Apesar de assim parecer abandonada ao acaso a sua transmigração, ela se faz com a mesma

[94] Apesar de Müller incluir a família dos Agrionideos em Orthoptera, atualmente ela se insere como família da ordem Odonata, na qual se incluem as libélulas. São encontrados ao longo de rios e riachos. No Brasil são representados pelos gêneros *Hetaerina* e *Mnesarete.*

> regularidade com que o pólen das flores é transportado de uma planta a outra pelos insetos pronubos, como prova o fato de quase não haver bromélia sem a sua colônia de *Elpidium* (MÜLLER, 1879*a*, p. 33-34).

Roquette-Pinto, na sua obra *Ensaios brasilianos*, também atribui a Müller o início das pesquisas sobre a fauna das bromélias, conforme o excerto:

> É a *fauna das Bromeliáceas* – uma das interessantíssimas descobertas de Fritz Müller. Nos vasos esverdeados que as folhas das bromélias compõem, junta-se água suficiente para manter a vida e permitir a evolução de muitas formas. Sabe-se, agora, que são ótimos viveiros de mosquitos. Nesses pequenos aquários, suspensos entre os ramos das grandes árvores, Fritz Müller descobriu, em 1878, animais que ninguém seria capaz de imaginar ali tivessem fixado domicílio. Entre eles uma pequena rã, cuja fotografia mandou a Darwin em 1879, fêmea que carregava no dorso os ovos em via de desenvolvimento. Em todo caso, insetos ou rãs compreende-se, sejam encontrados naquelas alturas. Mas..., um crustáceo de tipo fóssil? Pois foi essa a grande, a enorme surpresa que teve o mestre (ROQUETTE-PINTO, 1941, p. 32-33).

Até os dias atuais, esse trabalho de Müller, bem como a descrição de sua espécie-modelo, é utilizado por especialistas para caracterizar novas espécies (PEREIRA, 2013), e é também lembrado como o primeiro estudo em ambientes fitotelmáticos (SOPHIA, 1999).

Elpidium bromeliarium é inserido no táxon Ostracoda, superordem Podocopa, subfilo dos crustáceos, organismos que possuem como caracteres distintivos algumas das características descritas por Müller como carapaça bivalve, ramos caudais presentes, e olho naupliar simples mediano (também chamado de olho maxilopodiano) (BRUSCA; BRUSCA, 2007, p. 572-573).

Na década de 1970, esse gênero foi revisado por Pinto e Purper (1970), identificando a ocorrência da espécie bem como sua distribuição em três estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Espírito Santo.

Pereira (2013), que realizou pesquisa na própria região em que Müller identificou a espécie pela primeira vez (Vale do Itajaí-SC), buscou identificar novas espécies bromelícolas para o gênero, bem como contribuir com estudos sobre sua ocorrência e distribuição. Nesse trabalho, a autora localiza três espécies em Santa Catarina, a saber: *Elpidium bromeliarium* (já descrita por Müller) e duas novas espécies, nomeadas por ela de *Elpidium coimbrai,* Pereira *e Elpidium fritzmulleri,* Pereira, a última com epíteto em homenagem ao naturalista.

O gênero *Elpidium* frequentemente está associado ao estudo de fitotelmata (KRÜGEL, 1993; SOPHIA, 1999; LOPEZ *et al.* 2005). A dispersão desses crustáceos para outras bromélias sob ação de agentes polinizadores, conforme Müller relatou, também é confirmada pela adesão ao tegumento de répteis e anfíbios (LOPEZ *et. al.,* 2005), incluindo que muitos passam pelo trato digestivo de vertebrados saindo ilesos devido à carapaça que possuem (LOPEZ *et. al.,* 1999).

3.4.2 Metamorfose, morfologia e descrição de crustáceos

Apesar da grande heterogeneidade de crustáceos, todos compartilham de um caráter comum, que é o estágio larval de náuplio. Espécies que possuem ovos com pouco vitelo apresentam estágio de náuplio geralmente de vida livre, ao contrário daquelas em que os ovos são ricos em vitelo, em que o estágio de náuplio sofre uma maior incubação.

O desenvolvimento dos crustáceos pode ser do tipo direto, em que após a eclosão o jovem se assemelha ao adulto, como se fosse uma miniatura do mesmo; ou indireto, em que depois da eclosão surge uma forma larval característica que pode passar por vários estágios subsequentes até atingir a forma adulta. Brusca e Brusca (2007, p. 603-604) alertam de que os estágios de desenvolvimento dos crustáceos ainda é assunto controverso e ambíguo, pois não há um consenso científico dentre toda a diversidade existente no subfilo. Naqueles crustáceos que passam por desenvolvimento indireto, reconhecem-se cinco estágios, com nomes distintos: náuplio, metanáuplio, protozoé, zoé e pós-larva. O estágio de zoé é o que apresenta a maior diversidade de formas, levando autores a atribuir diversos nomes em grupos diferentes, como antizoé, misis, pseudozoé, acantossoma etc. Além disso, muitos estágios de desenvolvimento são cunhados por nomes distintos, dependendo da ordem na qual se inserem:

> Por exemplo, os estágios modificados de zoé de estomatópodes são chamados de larvas antizoé e pseudozoé, e o estágio avançado de zoé de muitos malacóstracos é frequentemente chamados de larva misis. Em eufausiáceos, o náuplio é sucedido por dois estágios: caliptópis e furcília, que de certa forma correspondem aos estágios de protozoé e zoé, antes que a morfologia do adulto seja atingida (BRUSCA; BRUSCA, 2007, p. 604).

Assim, como até nos dias atuais o desenvolvimento dos crustáceos é assunto recorrente e de debates taxonômicos, no século XIX o tema também era objeto de estudos de outros naturalistas, alguns dos quais Müller se referia em seus artigos, como Van Beneden e Milne-Edwards. As diversas formas de desenvolvimento também eram conhecidas, conforme Müller aponta:

"hoje sabemos que na maior parte dos crustáceos existe uma metamorfose, às vezes complicadíssima" (MÜLLER, 1892a, p. 125). Sua preocupação em descrever o desenvolvimento dos crustáceos superiores e inferiores recorre às suas pesquisas no litoral de Desterro, que culminaram na publicação de *Für Darwin.*

No volume de 1892 (MÜLLER, 1892*a*), o autor publica: Trichodactylus, *siri de água doce, sem metamorphose.* Apesar de Müller nomeá-lo genericamente como "siri", atualmente este termo é destinado apenas aos crustáceos da família Portunidae. *Trichodactylus* se insere na família Trichodactylidae, encontrada em todo o Brasil, em córregos e riachos de água corrente e é popularmente conhecido como caranguejo de água doce.

Siris e caranguejos possuem diferenças morfológicas, sendo que uma das mais evidentes está no formato das patas traseiras, que nos caranguejos são pontiagudas e nos siris achatadas e amplas. Além disso, os siris (Portunidae) são exclusivamente marinhos, contrariando o habitat das espécies de Müller (água doce).

O autor não indica em qual espécie ele insere os organismos observados:

> Sinto não poder indicar o nome da espécie a que se referem as minhas observações. Parece haver por aqui duas espécies distintas de *Trichodactylus*, das quais uma vive nos ribeirinhos menores e a outra no Rio Itajahy e seus afluentes maiores (MÜLLER, 1892*a,* p. 126).

Porém sua preocupação central é resolver a seguinte questão:

> Qual será, pois, o desenvolvimento dos siris de água doce? Debalde procurei por muitos anos a resposta a esta interessante pergunta, até que há pouco tive a satisfação de obter de um ribeirinho afluente do Rio Itajahy, uma fêmea de

> siri (do gênero *Trichodactylus*[95]) carregada de ovos. Logo à primeira vista o volume insólito dos ovos mostrou que os filhinhos deviam desenvolver-se dentro dos ovos muito além do estado de zoea, e com efeito, quando no fim de algumas semanas nasceram, eles se mostraram tão semelhantes a seus pais, que até exibiam quase todos os caracteres distintivos do gênero a que pertencem; eles nascem não só como siris, mas até como verdadeiros *Trichodactylus* (MÜLLER, 1892*a*, p. 125-126).

Ele já possuía conhecimento que os siris da família Brachyura (atual infra-ordem, no qual se inserem os *Trichodactylus*) passavam por estágios diversos de metamorfose, sendo que os marinhos nasciam como *zoeas* e não como siris. Comenta também que na época já se tinha conhecimento de uma espécie terrestre da família, que não passava por metamorfose; e buscou com sua observação dos representantes de água doce demonstrar que estes também não passavam por metamorfose, ao contrário de seus "parentes" (conforme original) marinhos (MÜLLER, 1892*a,* p. 125).

Essa observação do autor referente à ausência de desenvolvimento larval após eclosão do ovo, é o que se designa como desenvolvimento direto ou epimórfico, resultado de um retardamento na eclosão do embrião, o que causa a supressão ou ausência de náuplio (e de outro qualquer estágio larval) (BRUSCA; BRUSCA, 2007, p. 603). Tal condição é encontrada exclusivamente nos caranguejos de água doce, visto que estes incubam seus embriões e independem da água salgada, ao contrário dos caranguejos terrestres, que ainda são dependentes do oceano para reprodução e desenvolvimento larval (BRUSCA; BRUSCA, 2007, p. 552).

---

[95] *Trichodactylus* compõe uma família nos dias atuais.

Após observar que os imaturos já nasciam como adultos, Müller realiza uma descrição minuciosa destes, começando pelo número de ovos, coloração e diâmetro, olhos, antenas anteriores e posteriores, mandíbulas, maxilas anteriores e posteriores, maxilípedes anteriores intermédios e posteriores, segmentos torácicos, pernas ambulatórias e abdômen; e após análise, discorda sobre as diferenças entre "filhotes" (conforme original) e adultos, descritas por Milne-Edwards (1800-1885) em sua obra *Histoire naturelle de crustacés*; de acordo com ele, o "célebre professor de Paris",

> [...] não se conhecendo nos mares da Europa espécie alguma de siri, que como tal nascesse, é impossível que Milne Edwards tenha jamais examinado siri algum "au moment de la naissance"[96] (MÜLLER, 1892*a*, p. 131-132).

No final do artigo ele recomenda aos naturalistas brasileiros que iniciem mais estudos referentes à metamorfose das diversas espécies de siris de água doce, para buscar comprovar se estes, de fato, conservam ainda parte ou integralmente a metamorfose a que foram submetidos seus ancestrais e que ainda é preservada nos exemplares marinhos, mas que não foi encontrada em seu exemplar (MÜLLER, 1892*a*, p. 132).

No artigo *O camarão miúdo do Itajahy,* Atyoida potimirim (atual *Potimirim potimirim,* Müller*)*, Müller se concentra em descrever a morfologia do camarão, bem como curiosidades sobre o comportamento alimentar da espécie e a limpeza realizada pelos indivíduos em seu corpo e nas brânquias (MÜLLER, 1892*b*).

O gênero *Potimirim* é inserido na família Atydae. No Brasil há três espécies: *Potimirim brasiliana,* encontrada nos estados de São

[96] No momento do nascimento.

Paulo e Rio de Janeiro, *Potimirim glabra,* da região Norte até o estado de Santa Catarina, e *Potimirim potimirim,* descoberta por Müller em 1892, com registros de ocorrência também no estado de São Paulo, Pernambuco, Rio de Janeiro e Bahia[97] (MATTOS; OSHIRO, 2009).

Quando ao epíteto potimirim, Müller elegeu tal nomeação por ser o menor camarão que já encontrou no Rio Itajahy, tomando emprestado a palavra do tupi-guarani, em que "*poti"* é camarão e "*mirim",* pequeno.

No início do artigo, o autor faz uma breve discussão sobre o estabelecimento do gênero *Atya,* Leach para camarões encontrados no México, que possuíam como caracteres distintivos os três últimos pares de pernas muito grossos. Mais tarde, Randall (1813-1892)[98] observou uma espécie semelhante que possuía as pernas finas, estabelecendo o gênero *Atoyda,* no qual Müller também insere seu caranguejo pela mesma razão.

Um ponto interessante a ser comentado é a circulação das informações científicas pelas correspondências entre naturalistas, conforme já discutido. Müller fornece a referência à publicação de Randall e acrescenta: "Não pude consultar o trabalho de Randall; a sua diagnose do gênero *Atyoida* me foi comunicada pelos srs. Paul Mayer, da Estação Zoológica de Nápoles e Walter

---

[97] O gênero *Potimirim* e suas diversas espécies ofereciam dúvidas taxonômicas quanto a formarem grupos monofiléticos ou não. Torati e Mantelatto (2012), após análise do DNA mitocondrial distinguiram que *Potimirim potimirim* e *Potimirim mexicana* são, de fato, espécies diferentes de acordo com os dados moleculares obtidos, bem como com análise da morfologia do apêndice masculino. Os autores ainda descobriram três espécies distintas sob o nome de *Potimirim glabra* recomendando então a aplicação do nome *P. glabra* para as populações da costa do Pacífico da América Central e revalidação de *P. brasiliana* para as brasileiras. Os autores utilizam em sua discussão uma das proposições de Müller, em que a ontogenia do apêndice masculino recapitulou a filogenia proposta, oferecendo maior suporte.

[98] Referência ao naturalista e poeta John Witt Randall, que estudou crustáceos na costa oeste dos Estados Unidos e Havaí.

Faxon, do Museu de Zoologia Comparada de Cambridge (Massachussetts), aos quais me confesso muito agradecido por esse favor" (MÜLLER, 1892*b*, p. 156).

Outro fato observado pelo naturalista se refere à capacidade dos camarões de mudarem de cor, dependendo do ambiente em que se encontram, conforme o excerto:

> Entre plantas mortas os camarões tomam a cor parda escura das mesmas plantas, faltando a listra dorsal; uma tarde pus em um vidro, em que já havia algumas dúzias de camarões verdes, um destes camarões pardo-escuros; já no fim de poucos minutos não o pude distinguir por ter tomado a cor esverdeada e a listra dorsal pardo-clara dos outros (MÜLLER: 1892*b*, p. 156).

Tal comportamento observado pelo autor é comum em diversos crustáceos devido à ação de hormônios antagônicos, denominados de PCH (cromatoforotropina agregadora de pigmento) e PDH (cromatoforotropina dispersora de pigmento). O PCH é responsável por agregar melanóforos e eritróforos, levando ao clareamento do animal; enquanto PDH induz a dispersão desses pigmentos, levando ao escurecimento. A secreção desses hormônios está relacionada à influência ambiental, luminosidade e cor do ambiente. Camarões utilizam a mudança de cor como estratégia de camuflagem a fim de se afugentar de predadores ou a terem o menor gasto energético durante a alimentação (CABRITA, 2012).

Outro fato se refere às pinças (mãos no original), as quais ele observou que nos machos eram muito menores do que nas fêmeas, e que não serviam de armas para combates com outros machos (MÜLLER, 1892*b*, p. 174) e também não serviam para agarrar e segurar a fêmea (MÜLLER, 1892*b*, p. 175). Mais uma vez, o autor estuda as diferenças sexuais dos machos, conforme já

havia feito em *Für Darwin* e aplicando o princípio da seleção natural, que favorecia os machos com outras "armas de combate":

> Não é pois, de se admirar, que se tenha desenvolvido no sexo masculino outros instrumentos, que possam substituir as mãos naquela função, como sejam o espinho curvo na ponta dos maxilípedes externos e o espinho basilar e tubérculos circunvizinhos nas tíbias dos pares terceiro e quarto das pernas torácicas, instrumentos que faltam aos machos de outras espécies, que podem servir-se de suas pinças para o dito fim (MÜLLER, 1892*b*, p. 175).

No artigo O *camarão preto*[99]*, Palaemon potiuna*[100], Müller (1892*c*) trata da descrição da espécie, comum até os dias atuais nas bacias dos estados meridionais do Brasil, desde o Espírito Santo até o Rio Grande do Sul. São conhecidos popularmente como camarões de água doce ou pitus, e estão incluídos na família Palaemonidae, que compreende quatro subfamílias: Typhlocaridinae, Pontoniinae, Euryhynchinae e Palaemoninae. Em Palaemoninae, na qual se insere *Palaemon potiuna*, são conhecidos sete gêneros e 29 espécies para o Brasil, incluídas as espécies marinhas (BOND-BUCKUP, BUCKUP, 1989). De acordo Bond-buckup e Buckup (1989), em levantamento sobre os Palaemonidae de águas continentais do Brasil meridional, atribui-se o início dos estudos sobre os camarões de água doce do sul do Brasil a Müller, que, além da espécie em questão, descreveu: *Palaemon potiporanga* (*Macrobrachium olfersi* Müller*)* e *Leander*

---

[99] Os machos adultos apresentam o corpo e pereiópodos escuros, por isso o vulgo "camarão preto". Jovens e adultos, quando vivos, apresentam cor amarelo pálida (CABRITA, 2012).

[100] Atual *Macrobrachium potiuna* Müller. Está incluído na subfamília Palaemoninae, da família Palaemonidae (Decapoda: Caridea). No Brasil, o gênero está representado por 19 espécies (RAMOS-PORTO, COELHO 1998).

potitinga (*Palaemon pandaliformis* Müller*)* todas encontradas em tributários do Rio ltajaí, em Blumenau.

Diversos estudos já foram realizados para a espécie, exemplo de Müller e Carpes (1991) sobre aspectos do ciclo reprodutivo, relacionando-o com parâmetros ambientais; Calluf (1997) e Nagata (2008) sobre a estrutura populacional da espécie no litoral do Paraná; e Mattos e Oshiro (2009) que também analisaram a estrutura populacional, porém no município de Mangaratiba, estado do Rio de Janeiro.

Müller descreve os camarões encontrados em córregos tributários do Rio Itajaí, estudando adultos e também a metamorfose, fato este que chamou sua atenção desde o princípio das observações, conforme o excerto:

> Entre as espécies catarinenses de *Palaemon* há uma muito notável pela sua metamorfose inteiramente diferente da de todas as mais espécies deste gênero, e até da de todos os camarões, cujo desenvolvimento se tem estudado até hoje. Ela oferece o exemplo mais esquisito e frisante do que se tem chamado de metamorfose abreviada (MÜLLER, 1892*c*, p. 179).

Essa referência sobre a metamorfose é provavelmente a primeira sugestão de desenvolvimento pós-embrionário em camarões, tipo de metamorfose abreviada ou desprovida de forma larval, o chamado desenvolvimento direto. Apesar de Müller não ter se aprofundado no tema, diversos autores, décadas depois, buscaram elucidar esse tipo epimórfico de desenvolvimento embrionário (MORAES, 2012).

Outro ponto interessante do artigo é certa “provocação” de Müller aos naturalistas que buscavam apenas nomear novas espécies sem se preocuparem com uma descrição acurada e minuciosa:

> Para se poder apreciar bem as diferentes fases dessa metamorfose tão singular, torna-se indispensável descrever primeiro o camarão adulto, entrando em certas minudencias, de que não se ocupam os fabricantes de <espécies novas> (grifo no original) (MÜLLER, 1892*c*, p. 179).

Para não ser um "fabricante de espécies", Müller descreve na primeira parte de seu artigo os indivíduos adultos, fornecendo tabelas comparativas acerca do número de dentes dorsais e ventrais neles encontrados. Através das medidas e variações no número de dentes, bem como no comprimento dos rostros, Müller considera que estes caracteres são o meio mais cômodo para distinguir espécies, contrariando a opinião de Walter Faxon *no Bulletin of the Museum* de Cambridge (FAXON, 1879, p. 320), conforme o excerto a seguir: "Portanto, aparecerá a loucura desses zoólogos, que tomaram a forma do rostro como um meio de distinguir espécies no grupo de Caridea"[101; 102].

A descrição de Müller se refere a toda a morfologia externa dos adultos. Ele descreve os olhos, antenas anteriores, mandíbulas, maxilas anteriores e posteriores, maxilípedes anteriores, posteriores e intermediários, pernas torácicas (pernas quelíferas) anteriores e posteriores, largura dos dedos, mãos e braços, pernas natatórias, número de sedas plumosas encontradas na superfície ventral do corpo do animal e cavidade auricular[103].

Todas essas descrições são comparadas com outras espécies do gênero, como *Palaemon antennarius* Milne-Edwards,

---

[101] Caridea é o nome dado à infraordem na qual se insere o camarão.

[102] Do original: *hence will appear the folly of those zoologists, who have taken the form of the rostrum as a mean of distinguishing species in the group of Caridea.* O boletim pode ser encontrado em formato eletrônico em: https://archive.org/stream/mobot31753003645972/mobot31753003645972_djvu.txt,. Acesso em: 20 jun. 2014.

[103] Na cavidade auricular, Müller encontrou otólitos (concreções de carbonato de cálcio $CaCO_3$), presentes dentro de câmaras no aparelho vestibular.

*Palaemon potieté (*atual *Macrobrachium acanthurus* Wiegmann*), Palaemon potiporanga (*atual *Macrobrachium olfersi* Wiegmann*), Palaemon treillianus* Milne-Edwards*, Palaemonetes vulgaris* Say e *Palaemon jamaicensis* Bouvier*,* encontradas nos trabalhos e ilustrações de naturalistas que pesquisavam crustáceos, como Walter Faxon, Milne Edwards, Heller e Spence Bate.

É possível encontrar (MÜLLER, 1892*c*, p. 187) a descrição das pernas torácicas do segundo par (ou pernas quelíferas anteriores), que mostravam diferença significativa entre machos e fêmeas. Os machos possuíam tais pernas com dimensões extraordinárias, às vezes até excedendo o tamanho do corpo, sendo que na borda interna dos dedos se desenvolviam tubérculos ou dentes, característica também observada por Milne Edwards para a espécie *Palaemon jamaicensis.*

Tanto Müller quanto Edwards consideravam que a presença desses "caracteres distintivos" não aparecia em todos os machos da espécie; porém apenas em machos "velhos", contrariando a opinião de outro especialista, Bate, que afirmava que o caractere era exclusivo do grupo e portanto passível de se criar um novo gênero, a saber: *Macrobrachium* (do latim: grande braço).

Sabe-se que Müller estava errado quanto à característica distintiva, visto que "sua espécie" foi reclassificada tempos depois conforme a proposição de Bate. Seu comentário acerca de Bate é um tanto áspero e pela forma com que se expressa, provavelmente Bate seja o anônimo citado como "fabricante de espécies novas"

> Cumpre notar que esses caracteres distintivos do sexo masculino só se desenvolvem nos machos muito velhos, como já notou Milne Edwards no *Palaemon jamaicanensis.* Esta circunstância por si só basta para mostrar a inadmissibilidade do gênero Macrobrachium criado por Spence Bate, cujo

> único caracter distintivo é o desenvolvimento <imenso> do segundo par de pernas torácicas <mais compridas do que todo o animal, desde a ponta do rostro até o extremo da cauda (MÜLLER, 1892c, p. 193).

Fica evidente o lado poético de Müller, sobretudo na descrição da espécie:

> Os filhos do *Palaemon potiuna* nascem com o hábito geral dos camarões; correm desde o princípio com os seus pais no fundo das águas, dando saltos enormes para cima ou para trás, quando assustados (MÜLLER, 1892c, p. 194).

Há ainda na descrição do animal adulto uma referência ao princípio de seleção natural de Darwin. Comparando os ovos de diferentes espécies do mesmo gênero, Müller observou o seguinte comportamento: quanto maior a fêmea, maior o número de ovos incubados[104]. Tal comportamento não se repetia em *Palaemon potiuna:* em suas "contagens", raramente encontrou mais de 20 ovos. Para ele, este fato poderia ser explicado pela seleção natural, uma vez que a proteção dos ovos era muito melhor em *Palaemon potiuna*, e por tal razão o número era limitado e muito menor se comparado com as congêneres.

Não se pode esquecer de que Müller era um ótimo matemático, o que o levou anos antes a ocupar o cargo de professor de matemática do Liceu Provincial de Desterro. Para estimar 75.000 ovos, realizou o seguinte cálculo:

---

[104] "Em uma fêmea de *Palaemon potiporanga*, de 35 mm de comprimento contei perto de 1.200; são muito mais numerosos no *Palaemon potieté*; e em uma fêmea de *Palaemon jaimaicensis* de 14 cm de comprimento, calculei o seu número em mais de 75.000" (MÜLLER, 1892*c*, p. 183).

> Meti os ovos removidos do abdômen do camarão em um cilindro de vidro, onde eles ocupavam 9420 mm^3. O eixo maior dos ovos elipsoidais era de 0,6 e o menor de 0,45mm; era, pois, o volume do paralelepípedo retângulo circunscrito ao ovo 0,6X0,45X0,45= 0,1215mm^3. Dividindo por este número o volume ocupado pelos ovos resulta o quociente de 77531. Dividi pelo volume do paralelepípedo circunscrito e não pelo dos ovos por causa das lacunas que entre estes ficam (MÜLLER, 1892*c*, p. 183).

Na segunda parte do artigo, a "*metamorphose dos filhos*", inicia retomando a questão dos ovos para os crustáceos que passam pelo estágio de zoea e nos quais observou uma proporção em relação ao tamanho da fêmea e a quantidade de ovos. Ora, se essa proporção valesse para *Palaemon potiuna* as fêmeas teriam cerca de 600 a 1.200 ovos, porém em geral, produzem no máximo 29[105] (MÜLLER, 1892*c*, p. 193). Müller notou que os ovos da espécie também aumentaram em volume em relação às congêneres, visto que em outras espécies coletadas do Rio Itajaí observou que os ovos mediam em comprimento entre 0,6 e 0,7 mm, e no diâmetro da seção transversal de 0,4 a 0,5 mm. Em *Palaemon potiuna* as dimensões aumentavam em 2 mm no comprimento e 1,5 mm no diâmetro (MÜLLER, 1892*c*, p. 193).

Essa característica leva Müller a supor que o aumento no tamanho dos ovos corresponderia a um maior tempo que o estado de zoea passaria dentro do ovo:

> Essas dimensões tão excepcionais podiam servir de indício quase infalível de que os filhos do camarão preto dos nossos córregos, como os do siri (*Trichodactylus*), que nos mesmos córregos vivem, deviam dentro dos ovos

[105] Em oito fêmeas Müller encontrou "8, 12, 16, 18, 19, 20, 21 e 29" ovos, levando uma média de 18 ovos por fêmea (MÜLLER, 1892*c*).

> passar muito além do estado de zoea, em que nascem os seus parentes do Rio Itajahy. E assim realmente acontece (MÜLLER:1892*c*, p. 193).

Essa metamorfose abreviada é explicada pela seleção natural, conforme o excerto a seguir:

> Limito-me por hoje a fazer ver quanto não devem ter sido proveitosos no *Palaemon potiuna* as mudanças recentes de sua metamorfose. Se os filhos dos camarões pretos nascessem como zoeas, semelhantes às de seus parentes do Rio Itajahy e das espécies marinhas, depois de qualquer temporal eles seriam esmagados pelas águas, que furiosas se despencam nos leitos íngremes dos córregos, habitados pelos ditos camarões. Para nestes córregos poderem medrar, era necessário que seus filhos soubessem desde o princípio esconder-se e agarrar-se na ocasião das enchentes, ou então que o estado de zoea durasse só muito pouco tempo, para haver probabilidade de passar em enxurrada. Ora em breve tempo, ou, para melhor dizer, em tempo que não produziu modificação profunda nos animais adultos, a seleção natural conseguiu uma e outra coisa. Os maxilípedes intermediários e posteriores, que são os que servem à locomoção dos zoea dos camarões, tem os seus ramos internos transformados em pernas ambulatórias, armadas no primeiro período da vida de unhas muito fortes, e dentro do curto prazo de 4 dias está concluída toda a metamorfose (MÜLLER: 1892*c*, p. 204-205).

Já em seu último artigo sobre crustáceos em *Archivos*, *Descripção da* Janira exul[106], *crustáceo isópode do Estado de Santa*

[106] Castro e Lima (1977), com base em exemplares coletados no estado de São Paulo nomeiam o gênero para *Fritzianira*. Bowmann *et al.* (1987) incluem *Fritzianira* como subgênero e elegem para a espécie o gênero *Heterias,* atualmente *Heterias exul* Müller. O epíteto exul, (exílio) utilizado por Müller, refere-se a este atributo da espécie de viver fora do mar, "pátria de seus avós e seus parentes", conforme ele

Catharina (MÜLLER, 1892*d*, p. 207-220), Müller nomeia esta nova espécie de isópode de água doce. Para a descrição, utilizou como material de referência e de comparação as ilustrações, descrições e chave taxonômica de Oscar Harger, encontrados em *Report on the marine Isopoda of New England* (HARGER, 1878), comparando as espécies da Nova Inglaterra (região dos Estados Unidos, localizada na porção nordeste do país) com a espécie brasileira.

A inserção no gênero, de acordo com o autor, surgiu a partir da observação de que os pares de antenas e o primeiro par de pernas torácicas mostravam-se semelhantes aos já descritos para o gênero *Iaera,* enquanto que os urópodes[107] desenvolvidos (distintos no gênero citado) pareciam assemelhar-se a indivíduos do gênero *Janira.* Nesse sentido, inclui sua espécie no gênero *Janira,* "preferindo este expediente à criação de um gênero novo" (MÜLLER, 1892*d*, p. 207), considerando a descrição da nova espécie, a partir de três proposições:

> a) por ser, pelo que sei, o primeiro crustáceo isópode achado na água doce do Brasil;
> b) por pertencer a um grupo de gêneros (Iaera, Janira, Munna) cujas espécies até hoje descritas vivem todas no mar;
> c) pela configuração singular dos órgãos genitais no sexo masculino (MÜLLER, 1892*d,* p. 207).

Após consulta em banco de dados taxonômicos não se encontrou correspondências ao gênero *Iaera* citado pelo autor, supondo se tratar novamente de erro na grafia do texto publicado. Provavelmente Müller se refere ao gênero de isópodes *Jaera*.

---

mesmo esclarece (MÜLLER, 1892*d*, p. 207).

[107] Urópodes é o nome dado ao último par de apêndices abdominais que é voltado para trás (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

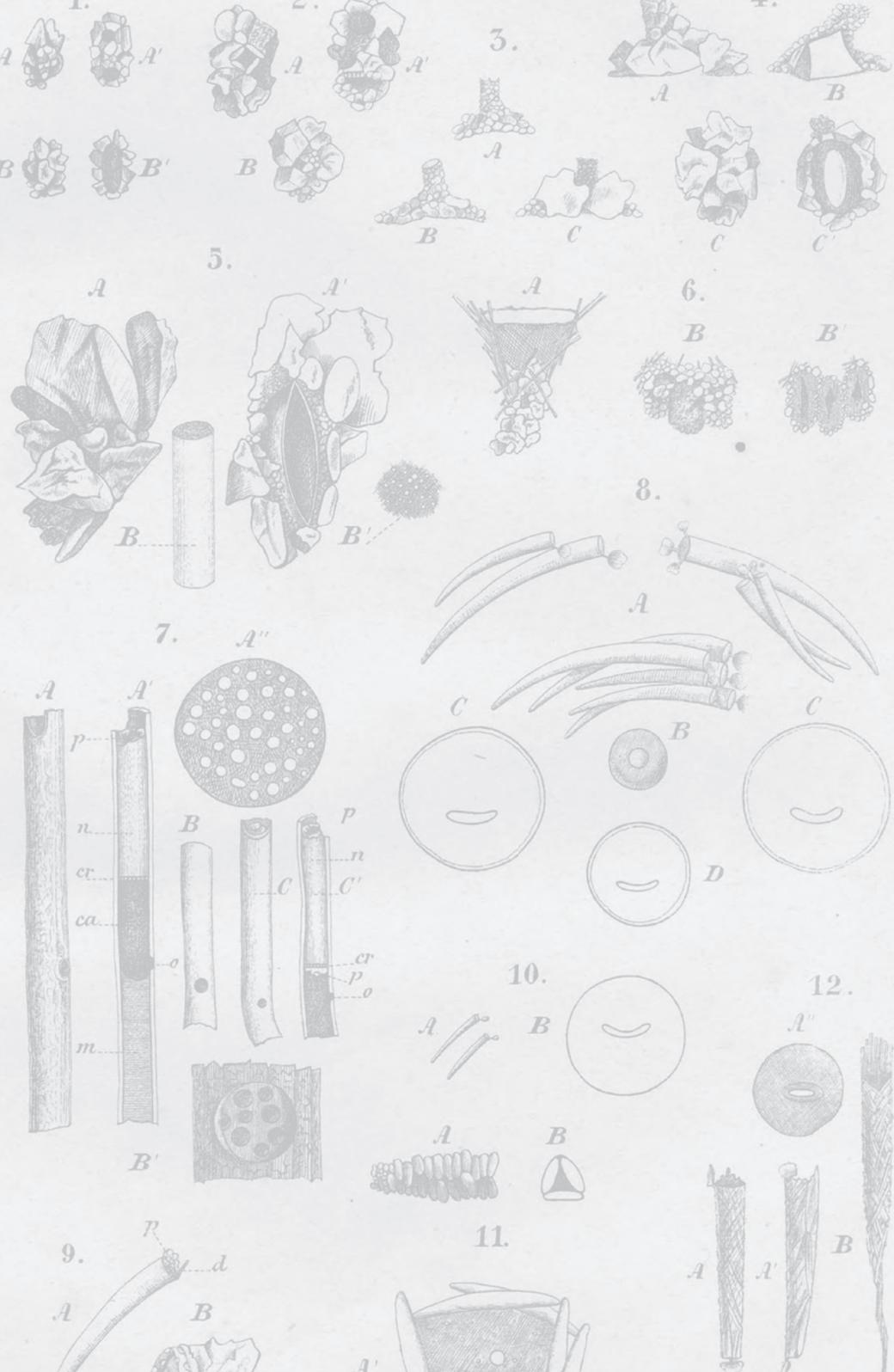
A partir destas considerações, descreveu a espécie catarinense comparando-a com as já descritas e ilustradas por Harger.

Na época, o gênero *Janira* estava inserido na família dos Asellideos, enquanto os gêneros *Munnopsis* e *Eurycope* estavam na família dos Munnopsideos. Para Müller esta não era uma decisão acertada, visto que todos estes gêneros deveriam ser incluídos na mesma família, conforme comenta: "Entretanto, como a descrição de uma nova espécie não é o lugar mais próprio para se discutir princípios de classificação, limito-me simplesmente a exprimir esta minha opinião sem entrar em pormenores" (MÜLLER, 1892*d*, p. 218).

Atualmente, os três gêneros estão incluídos na superfamília Janiroidea da ordem Isoposa, sendo que *Munnopsis* e *Eurycope* se inserem na família Munnopsidae, e *Heterias* (anterior *Janira*) na família Janiridae.

Não me venham com conclusões!
A única conclusão é morrer.

Álvaro de Campos

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste livro realizou-se uma construção biográfica de Fritz Müller desde seu nascimento na Alemanha em 1822 até seu falecimento no Brasil em 1897. Buscou-se ressaltar pontos importantes de sua vida como seu ofício de naturalista e pesquisador das ciências naturais.

No capítulo 1, foi apresentada uma trajetória biográfica dos primeiros anos de Fritz no sul do Brasil, até seu falecimento na cidade de Blumenau, Santa Catarina.

Buscou-se demonstrar como seu período de aprendiz na farmácia do avô e sua formação universitária forneceram preparação técnica para suas pesquisas científicas, que foram retomadas quatro anos após a chegada no Brasil, em Desterro, pois Müller possuía familiaridade com os organismos marinhos, visto que já realizara outras pesquisas na costa do Mar Báltico quando cursava medicina em Greifswald.

Também foi analisada a influência da leitura de *Origin* por Müller, obra que o levou a adotar uma nova linha de pensamento e a modificar o rumo de todas as suas publicações posteriores.

No capítulo 2, observou-se a maneira como ocorreu a implantação e a implementação do Museu Nacional no século XIX, bem como o papel de suas primeiras direções. Em consonância a outros trabalhos, foi possível notar as mudanças empreendidas

na instituição no período de administração do Dr. Ladislau Netto, que culminaram na publicação do periódico *Archivos* e na formalização do cargo de naturalista viajante, no qual Müller permaneceu durante quinze anos.

A influência do pensamento evolucionista na construção de uma nova linha de pensamento no mundo científico também foi discutida, em oposição ao fixismo. O presente trabalho também objetivou demonstrar como as teorias de Darwin, um paradigma no mundo científico, eclodiram com diversos tipos de darwinismos, fato que também causou grande influência no cenário científico brasileiro, em particular nos trabalhos produzidos no Museu Nacional.

Por fim, tratou-se da influência dos trabalhos de Darwin sobre Müller. Foi possível observar que Müller também dialogava com Darwin e suas pesquisas influenciavam de forma concomitante o estudioso inglês, que se apropriou de muitas das teorias desenvolvidas por Müller, para estabelecer conceitos importantes no que ficou conhecido como as Teorias da Evolução, no século XIX. Sua importância para as ciências naturais foi discutida exaustivamente através da análise de sua produção publicada no Brasil, no capítulo 3. Constatou-se também que, apesar de seu nome estar geralmente associado ao de Darwin e à teoria evolutiva, Müller não restringiu suas investigações apenas a esta área, contribuindo para o conhecimento do Brasil em estudos de ecologia, zoologia, botânica, embriologia etc.

A importância de conhecer sua obra traz a visibilidade de um sujeito comumente marginalizado pela historiografia e pelos materiais didáticos convencionais. Nesse sentido, espera-se que este livro seja mais um caminho para problematizar a visão historiográfica tradicional que ressalta "pais e heróis" da ciência e que

infelizmente ainda está em ampla circulação na educação básica e no ensino superior.

Müller era um pesquisador minucioso, que realizava seus próprios experimentos e buscava escrever sobre todas as estruturas em detalhes e conforme seus recursos à época possibilitavam. Suas publicações foram originais para o contexto científico do momento e possuem desdobramentos até o início do século XXI, como foi possível observar neste livro, em diversos trabalhos atuais que se utilizam de suas pesquisas como ponto de partida.

POSFÁCIO

Luiz Roberto Fontes

Fritz Müller viveu a era dos naturalistas. Ele foi um deles e escreveu em nosso país uma das mais belas páginas da história das ciências biológicas, na segunda metade do século XIX. Bem preparado em História Natural, formado também em Medicina e aperfeiçoado na ciência farmacêutica, chegou à colônia do Dr. Hermann Blumenau em 1852, aos 30 anos de idade. Nos 45 anos que lá viveu, até a morte em 1897, contribuiu decisivamente para consolidar a teoria evolutiva do inglês Charles Darwin, formulou o primeiro cladograma (1864), apresentou o primeiro modelo matemático de dinâmica populacional (1879), revelou o mimetismo hoje designado mülleriano (1879), descreveu a notável simbiose entre a árvore imbaúba e as formigas que nela residem (1880/81), foi pioneiro no estudo de inúmeros grupos de invertebrados e plantas, assim como da fauna associada ao tanque hídrico das bromélias, e, entre outros feitos, também é o autor do único estudo científico sobre o minhocão (1877), relato tão ignorado por folcloristas como esse misterioso animal subterrâneo é desconhecido dos zoólogos. Ele é o maior pesquisador da Mata Atlântica e seu legado na ciência, registrado em 264 publicações,

a maioria sobre os invertebrados e a flora de Santa Catarina, hoje permeia livros didáticos e científicos em todo o mundo.

Pioneiro em provas biológicas da evolução das espécies pelo mecanismo da seleção natural, seu livro *Für Darwin*, publicado em 1864, recebeu traduções para o inglês, francês, russo, espanhol e português. Seu artigo com modelo matemático de dinâmica populacional em borboletas miméticas (1879) foi traduzido e apresentado pelo entomólogo Raphael Meldola à Sociedade Entomológica de Londres, no mesmo ano publicado no periódico dessa sociedade, e é pioneiro na Ecologia, ramo da ciência então inexistente e cujo fundador poderia ser o Fritz.

O naturalista manteve ativa correspondência, entre outros com Charles Darwin, Ignatz Urban, Max Schulze, Henri Milne-Edwards, Alexander Agassiz, August Weismann e a muitos auxiliou com estudos minuciosos ou com observações pontuais de flora e fauna, discussões e remessa de material biológico. O isolamento geográfico não impediu a troca de conhecimentos, embora esse intercâmbio levasse uns dois meses entre a remessa da carta e a resposta, e a vida em meio à mata e nas proximidades das águas efervescentes de vida ampliaram as possibilidades de estudo ao cientista colono.

Toda essa produção rendeu ao Fritz uma homenagem única a um cientista no País, que é uma estátua de corpo inteiro em praça pública, inaugurada em 1929 na cidade de Blumenau, e o "título" de *Príncipe dos Observadores* da natureza, conferido por Charles Darwin.

BIOGRAFIAS

Alexander Emmanuel Rodolphe Agassiz (1835-1910) – nasceu em Neuchâtel, Suíça, e emigrou junto com o pai para os Estados Unidos em 1849. Graduou-se na Universidade de Harvard em 1855, dedicando parte de sua vida à ictiologia.

Alfred Russel Wallace (1823-1913) **–** foi um naturalista britânico conhecido, principalmente, por ter chegado de forma independente de Darwin ao conceito de seleção natural. As teorias de Darwin e de Wallace são consideradas bastante similares e foram apresentadas em conjunto em 1858. Sobre esse assunto sugere-se uma consulta à tese de doutorado de Carmo (2011): *Episódios da história da biologia e o ensino da ciência: as contribuições de Alfred Russel Wallace,* defendida na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

August Weismann (1834-1914) – *b*iólogo alemão nascido em Frankfurt, mais conhecido por suas teorias sobre hereditariedade e por ser um dos fundadores da ciência da genética. Formado nas universidades de Göttingen e Geissen, praticou medicina até quando passou a dedicar-se exclusivamente à pesquisa biológica e ao estudo da zoologia (1863).

Cam Heller (1823-1917) – foi um zoólogo e anatomista nascido na região da Bohemia (atual Teplice, parte da República

Checa). Estudou medicina em Viena e foi professor de zoologia comparada e anatomia na Universidade da Cracóvia (Polônia) entre 1858-1863. Após este período lecionou na Universidade de Innsbruck na Áustria até 1894. Especialista em crustáceos.

Carl Friedrich Philip Martius (1794-1868) – nasceu e morreu na Alemanha. Em 1810 iniciou o curso de medicina na Universidade de Erlangen e lá teve contanto com disciplinas do campo da botânica, área que o consagrou posteriormente. No ano de 1817, Martius seguiu para o Brasil como integrante da Missão Austríaca que chegou inicialmente ao Rio de Janeiro e passou quatro anos no território brasileiro realizando estudos sobre a fauna e flora. Martius é considerado o pesquisador que mais contribuiu com as descrições taxonômicas de diversas espécies botânicas do Brasil. É o autor da coleção *Flora brasiliensis,* cujo conteúdo – disponível em: <http://florabrasiliensis.cria.org.br/project> – é utilizado por botânicos até a atualidade.

Charles Spence Bate (1819-1889) – foi um zoólogo britânico e dentista (profissão herdada do pai).

Christian Gustav Wilhelm Müller (1857-1940) – assim como o irmão, Fritz Müller, também era doutor em Filosofia. Foi professor catedrático de zoologia da Universidade de Greifswald (Alemanha) por 28 anos, dedicando especial estudo aos ostracodes (crustáceos cujo corpo, é envolvido por uma carapaça calcária bivalve). Wilhelm era filho de Johannes Friedrich Müller e de Sophie Agnes Schmidt (segunda esposa de Johannes, após a morte da primeira esposa, mãe de Fritz e Hermann). Wilhelm hospedou-se na casa do irmão Fritz, em Blumenau, por quase dois anos (entre 1883 e 1885), período em que, dentre outros

assuntos, concentrou-se na metamorfose dos lepidópteros, levando para a Alemanha um trabalho concluído sobre o desenvolvimento metamórfico dos ninfalídeos, publicado no Anuário Zoológico de Spengel, de 1886.

Conde Ermano Stradelli (1852-1926) – nasceu na Itália e chegou ao Brasil na região amazônica em 1879. Trabalhou inicialmente como fotógrafo, estabelecendo-se comercialmente em Manaus. Devido ao convívio com os missionários franciscanos italianos, percorreu com eles o rio Purus e seus afluentes. Conheceu o *nheengatu* – a língua geral das populações da bacia amazônica – cujo estudo e pesquisa o acompanhou pelo resto de sua vida. Interessado pela cultura dos índios Tariana e Tukano, começou a estudar os idiomas e a tradição oral dessas etnias (BERNARDINI, 2009). O interesse do Dr. Netto para sua contratação deve-se ao seu interesse pessoal nos assuntos antropológicos, que mudariam o rumo das publicações no período.

Domingos Soares Ferreira Penna – nasceu na cidade de Mariana-MG, porém viveu no Rio de Janeiro e também por quase trinta anos no Pará. Nos *Archivos* publicou diversos artigos sobre arqueologia e geologia da Amazônia. Foi um dos idealizadores do Museu Paraense Emilio Goeldi, inaugurado em 1871 e também seu diretor em duas gestões (1871 a 1872; e 1882 a 1884).

Edward Doubleday (1811-1849) – foi um entomologista inglês, que estudou, principalmente, a ordem lepidóptera dos insetos. Sua obra mais conhecida do assunto são os dois volumes de *Genera of diurnal lepidoptera* (1846-1852), em co-autoria com John Westwood.

Ernst Haeckel (1834-1919) – naturalista, filósofo, médico, professor e artista alemão que ajudou a popularizar o trabalho de Charles Darwin na Alemanha.

François Jules Pictet de la Rive (1809-1872) – foi zoólogo e paleontólogo suíço. Suas duas obras principais no campo da entomologia são: *Recherches pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Phryganide* (1834) e *Histoire naturelle, générale et particulière, des insectes névroptères*; publicada em dois volumes (1842-1845).

Friedrich August Rudolph Kolenati (1812-1864) – foi um entomologista alemão. Publicou mais de 50 trabalhos entomológicos. Provavelmente a referência de Müller seja a obra publicada em Praga em 1848: *Genera et especies Trichopterorum.*

Friedrich Moritz Brauer (1832-1904) – foi um entomologista austríaco, professor de zoologia da Universidade de Viena e eleito membro honorário da Sociedade Entomológica de Londres em 1900. Publicou diversos trabalhos acerca da ordem dos insetos, envolvendo metamorfose, anatomia e classificação taxonômica, principalmente para os dípteros.

Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander Humboldt, (1769-1859) – foi geógrafo e naturalista alemão. Entre 1799 e 1804 realizou uma expedição para a América do Sul, posteriormente publicando seus relatos no livro *Kosmos.* O barão de Humboldt, como ficou conhecido, estabeleceu conceitos importantes para a geografia moderna, desenvolvendo estudos em áreas que atualmente se poderia classificar como geografia climática, humana, fitogeografia e geopolítica. Iniciou seus estudos acadêmicos na Universidade de Frankfurt, estudando contabilidade contra a

própria vontade, desistindo tempos depois para iniciar estudos de botânica, sob tutela do professor Carl Ludwig Willdenow (1765-1812), consagrado botânico da época. A coletânea de seus escritos, denomina o que chama-se atualmente de “literatura de viagem” sobre as Américas do século XIX. (Disponível em: <http://www.bbm.usp.br/node/79>. Acesso em: 19 ago. 2014). Um dos aspectos principais de suas obras é sua visão abrangente das ciências, que para ele obedeciam a uma ordem física em que todos os elementos estavam interligados. *Kosmos* reúne observações e pensamentos sobre esta visão de natureza; trabalho que influenciou diversos naturalistas contemporâneos e posteriores a ele, exemplo de Darwin, que em sua viagem a bordo do *Beagle,* se referiu diversas vezes às obras de Humboldt (MARCOLINI, 2009).

Giacomo Giuseppe Federico Delpino (1833-1905) – foi um botânico italiano, nascido em Chiavari, arredores de Gênova. Em 1871, embarcou no navio de guerra Garibaldi, coletando plantas e chegando a visitar a província do Rio de Janeiro. Em 1875, tornou-se professor titular de botânica da Universidade de Gênova e em 1884 da Universidade de Bolonha. Em 1894 mudou-se para Nápoles, tornando-se presidente da Sociedade Italiana de Botânica, cargo que ocupou até sua morte em 1905. Entre 1865 e 1905, publicou 492 artigos científicos, sendo que 99 são os mais conhecidos por tratarem de biologia floral, sistemática e definição de biologia vegetal (ALIOTTA; ALIOTTA, 2004). Dentre suas principais observações, ele demonstrou que as cores das flores deveriam ser diferentes do verde, para que os insetos polinizadores as pudessem rapidamente detectar e visitar, propondo uma classificação em quatro classes: ordinária, brilhantes, metais e escuras, além de determinar a gama de visibilidade destas. Além disso, Delpino notou que a sucessão de duas ou mais cores na mesma flor, ou a mudança da cor das flores,

determinavam o momento certo para que os insetos polinizadores retirassem o néctar e pólen (DELPINO, 1868; 1870).

Gottlieb August Wilhelm Herrich-Schäffer (1799-1874) – foi um médico e entomólogo alemão que descreveu e classificou diversas espécies de lepidópteros.

Heinrich Ludwig Hermann Müller (1829-1883) – dedicou-se principalmente aos estudos de botânica e entomologia. Foi professor em Schwerin, (1854-1855) e professor de ciências naturais e diretor na Realschule em Lippstadt, (1855-1883). Dentre suas obras destaca-se a publicada em 1872: *Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider* (Fertilização das flores através dos insetos e a adaptação mútua de ambos). Fritz correspondia-se assiduamente com Hermann, contando suas descobertas, remetendo materiais e recebendo dele artigos científicos e livros da Alemanha. 286 cartas estão contabilidades entre Hermann e Fritz (ZILLIG, 2004, p. 31).

Henri Milne-Edwards (1800-1885) – foi um zoólogo francês que viveu parte de sua infância na Jamaica. Estudou medicina em Paris doutorando-se em 1821. Em 1828 publicou *"Recherches sur les crustacé"*, obra que lhe rendeu o Prêmio de Fisiologia da Academia das Ciências da França. Em 1841 assumiu a cadeira de entomologia do Museu de História Natural de Paris e em 1862 sucedeu Geofrey Saint-Hillaire (1805-1861) na cadeira de mamalogia no mesmo Museu. Suas principais obras são: *"Histoire naturelle des crustacés"* (3 volumes, 1837-1841), *"Histoire naturelle des coralliaires",* (1858-1860); e *"Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux"* (14 volumes, 1857-1881).

Hermann August Hagen (1817-1893) – foi um entomologista alemão correspondente de Müller. Publicou uma monografia entre 1855 e 1860, em quatro volumes acerca dos cupins, insetos da ordem Isoptera (*Monographie der Termiten., Linnaea Entomologia* 10:1-144, 270-325 (1855) 12:1-342 + 3pl (1858, II), 459-461; 14:73-99 (1860,III); 14: 100-128 (1860, Nachtrag)). Hagen foi o responsável por publicar obras de Müller no *Proceedings* da Sociedade de História Natural de Boston (1870), bem como realizar comunicações nesta Sociedade acerca de seus estudos realizados no Brasil. Sobre este assunto consultar Fontes (2007).

Hermann Friedrich Albrecht Ihering (1850-1930) – nasceu na Alemanha onde estudou medicina nas Universidades de Berlim e Göttingen. Emigrou ao Brasil em 1880, naturalizando-se brasileiro em 1885. Foi admitido como naturalista viajante do Museu Nacional em 1883, exercendo a função na Província do Rio Grande do Sul. Foi fundador do Museu Paulista em 1895 e seu diretor por 25 anos.

Jean Leopold Nicolas Fréderic Cuvier (1769-1832) – é considerado um dos mais influentes defensores do catastrofismo e um dos primeiros a realizar estudos de anatomia comparada utilizando fósseis. Estudou na Alemanha (1784-1788) e em 1795 mudou-se para Paris trabalhando no Museu Nacional de História Natural. Ocupou ao longo de sua vida diversos cargos públicos na França, sendo nomeado em 1808, Inspetor-Geral da Educação, cargo em que promoveu a reforma no sistema de ensino francês.

Johan Axel Palmen (1845-1919) – foi um zoólogo nascido na Finlândia, professor da Universidade de Heidelberg, na Alemanha.

Johann Bartholomäus Trommsdorff – avô de Müller, herdou a farmácia com a morte de seu pai, também farmacêutico. Estudou farmácia na atual cidade de Weimar, na Turíngia, e foi professor de química e física da Universidade de Erfurt. Foi quem criou o primeiro periódico farmacêutico da Alemanha e dirigiu por 33 anos o Instituto Farmacêutico da Universidade de Erfurt. (FONTES, HAGEN, 2009).

Johannes Peter Müller (1801-1858) – professor de anatomia e fisiologia da Universidade de Berlim, contribuiu para as ciências naturais em diversos campos como a fisiologia, neurobiologia, embriologia e zoologia. Foi um dos mentores da corrente mecanicista difundida na segunda metade do século XIX. Como professor da Faculdade de Medicina de Bonn, publicou em 1826 um estudo sobre a fisiologia da visão humana e animal, demonstrando que cada órgão sensorial respondia a estímulos diferentes de forma específica, informação até então não conhecida, que causou grande impacto na fisiologia, considerado seu primeiro trabalho original de pesquisa. Também realizou pesquisas e contribuições sobre a estrutura dos ossos, cartilagens, do plasma e elementos figurados, da formação da imagem da retina e da propagação do som no ouvido.

John Obadiah Westwood (1805-1893) – foi entomologista e arqueólogo inglês, coautor de *Genera of diurnal lepidoptera* (1846-1852). Foi professor da Universidade de Oxford e presidente da Sociedade Entomológica de Londres (1852-1853).

Karl Gegenbaur (1826-1903) – foi um anatomista nascido em Wurzburg, Bavária germânica, que procurou com seus trabalhos no campo da anatomia comparativa oferecer evidências

para corroborar a teoria da evolução darwinista. Em 1860, como professor de anatomia da Universidade de Jena, contribuiu para o campo da embriologia demonstrando que a vida de qualquer animal se iniciava na união do óvulo com o esperma, com as subsequentes divisões celulares. Publicou em 1859 *Grundzüge der vergleichenden Anatomie*; em 1872, *Das Kopfskelet der Selachier. Ein Beitrag zur Erkenntnis der Genese des Kopfskeletes der Wirbelthiere e em 1874 Grundriss der vergleichenden Anatomie. É considerado um dos principais reelaboradores da anatomia humana descritiva, visto que em seu livro Lehrbuch der Anatomie des Menschen* (1883) demonstra uma dupla perspectiva de procedência filogenética e de desenvolvimento embrionário.

Louis Jean Rodolphe Agassiz (1807-1873) – zoólogo e geólogo suíço, inaugurou em 1860, o Museu de Zoologia Comparada da Universidade de Harvard. Em 1860, Agassiz escreveu que a teoria de Darwin era um equívoco científico, falsa com relação aos fatos, não científica em relação aos métodos, e danosa quanto às suas tendências (MAYR, 2006, p. 8).

Max Johann Sigismund Schultze (1825-1874) – estudou medicina com Müller na Universidade de Greifswald. Diferente do amigo, Schultze viveu toda a sua vida na Alemanha, ocupando o cargo de professor de anatomia e histologia no Instituto Anatômico de Bonn. Desenvolveu diversos trabalhos sobre anatomia dos animais e, em 1865, editou *Archiv für mikroskopische Anatomie* (Arquivos de anatomia microscópica), importante obra que difundiu métodos de microscopia óptica. Também contribuiu com diversos estudos acerca da teoria celular. Disponível em: <http://www.encyclopedia.com/topic/Max_Johann_Sigismund_Schultze.aspx>. Acesso em: 12 set. 2014.

Orville Adalbert Derby (1851-1915) – foi um geólogo e geógrafo estadunidense, naturalizado brasileiro. Participou de diversas expedições geológicas no Brasil e foi fundador e diretor da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo (1886-1904) e do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Disponível em: <http://www.cprm .gov. br/publique /cgi/ cgilua. exe/ sys/start. htm?infoid=528&sid=8>. Acesso em: 20 set. 2014

Oscar Harger (1843-1887) – estudou botânica e zoologia na Universidade de Yale. Embora conhecido principalmente por suas contribuições paleontológicas, seu trabalho sobre taxonomia dos crustáceos é até hoje utilizado por especialistas que estudam taxonomia e distribuição destes organismos no Atlântico Ocidental.

Paul Mayer (1848- 1923) – foi um zoólogo alemão, responsável por estudos em vários grupos sistemáticos, especialmente crustáceos.

Pierre-Joseph van Beneden (1809-1894) – foi um naturalista belga. Estudou medicina na Universidade Estadual de Leuven, e zoologia em Paris sob a tutela de Georges Cuvier (1769-1832). Foi curador do Museu de História Natural de Leuven (1831-1835) e professor de zoologia da Universidade Católica de Leuven (1836-1894). Sua obra consultada por Müller é: *Recherches sur la Faune littorale de Belgique, crustacés* (1861), originalmente publicada em *Mémoires de l'Academie royale de Belgique*, tomo 33.

Raphael Meldola (1849-1915) – foi entomologista e químico britânico, sendo professor de química orgânica na Universidade de Londres entre 1912 e 1915. Estudou química na *Royal College*

of Chemistry, em Londres. Foi membro de várias sociedades científicas como a *Royal Astronomical Society*, *Institute of Chemistry; Chemical Society* (Londres e Berlim); *Pharmaceutical Society; The Geologists Association; The Royal Anthropological Institute; Entomological Society* de Londres. Também foi o responsável por divulgar muitos dos trabalhos de Müller na Sociedade Entomológica de Londres, traduzindo do alemão para o inglês diversos dos seus artigos (FONTES, 2007).

Robert MacLachlan (1837-1904) – foi um entomologista inglês, membro da Sociedade Entomológica de Londres e também seu presidente entre 1885 e 1886. A obra a que Müller se refere é *Monographic revision and synopsis of the Trichoptera of the European fauna,* publicada em dois volumes (1874; 1880).

Rudolf Barth (1913-1975) – nasceu na cidade de Dortmund, Alemanha. Estudou Zoologia na Universidade de Bonn (1932-1935), obtendo em 1937 o grau de doutor em Zoologia da Universidade de Bonn. Na segunda guerra mundial, foi convocado para a artilharia. Durante a guerra, sediado em Berlim, estudou Física Teórica na Universidade de Berlim (1941) e Meteorologia em Berlim e Lueben, cidade próxima (1941-1942). Emigrou, junto com esposa e dois filhos, em 1949, no porto de Hamburgo no navio de guerra brasileiro "Duque de Caxias" com destino ao Rio de Janeiro, onde já vivia seu irmão Hans Christian Barth. Em março de 1950 ingressou, por meio de uma bolsa do Ministério da Saúde, como cientista no Instituto Oswaldo Cruz, do qual nunca mais se desvinculou. Publicou mais de 190 artigos científicos. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=212&sid=77>. Acesso em: 22 set. 2014.

Walter Faxon (1848-1920) – estudou na Universidade de Harvard e foi um importante ornitólogo e carcinologista, contribuindo com diversos estudos acerca de espécies da América do Norte.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, M. B. **O museu em revista**: a produção, a circulação e a recepção da revista *Archivos do Museu Nacional* (1876-1887). Dissertação (Mestrado em História). 143f. Universidade Federal Fluminense, 2014.

ALBERTI, V. **Manual de história oral.** 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005. 236p.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é história da ciência.** São Paulo: Brasiliense, 2004. 93p.

ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M.H.R. (Org.). **Escrevendo a história da ciência:** tendências, propostas e discussões historiográfica. São Paulo: Livraria da Física, 2004. 229p.

________. Apresentação. *In:* ALFONSO-GOLDFARB, A.M. **O Saber Fazer e Seus Muitos Saberes:** Experimentos, Experiências e Experimentações. São Paulo: Livraria da Física, 2006. p. 5-7.

ALIOTTA, G.; ALIOTTA, A. Federico Delpino's scientific thought and the birth of modern biology in Europe Italy. **Delpinoa,** n. 46, p. 85-93, 2004.

ANDERSSON, M. **Sexual Selection**. Princeton, Princeton University Press, 1994. 599p.

ANDERSSON, S.; DOBSON, H. Behavioral foraging responses by the butterfly *Heliconius melpomene to Lantana camara* floral scent. Jena. **Journal of Chemical Ecology,** v. 29, n. 10, p. 2303-2318, 2003.

ARCHIVOS DO MUSEU NACIONAL. **Necrologia de Fritz Müller.** Disponível em: <http://www.obrasraras.museunacional.ufrj.br/0033.html>. Acesso em: 10 mar. 2014.

ARMOND, N. Prefácio. Rio de Janeiro: **Archivos do Museu Nacional,** v. VIII, p. 3-05, 1892.

BACHELARD, G. **A epistemologia**. Lisboa: Edições 70, 2006. p. 85-87.

Bairro do Garcia. Revista Blumenau em cadernos, 1958, p. 91.

BARRACCO, M. A.; ZILLIG, C. **Parceiro de Charles Darwin.** Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/parceiro_ de_ charles_ darwin.html>. Acesso em: 02 jun. 2014.

BARTH, R. **Órgãos odoríferos dos lepidópteros. Boletin**, Rio de Janeiro: Ministério de Agricultura, Parque Nacional do Itatiaia, n. 7, 1960. 154p.

BELTRAN, M. H. R. **História da ciência para formação de professores.** São Paulo: Livraria da Física, 2014. 128p.

BERNAL, J. D. **Ciência na História**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978. 194p.

BERNARDINI, A, F. *In:* STRADELLI, E. **Lendas e notas de viagem –** A Amazônia de Ermanno Stradelli. São Paulo: Martins, 2009. p. 1-12.

BIZZO, N. Darwin e o fim da adaptação perfeita dos seres vivos: a superação da visão teológica de Paley e o princípio da divergência. **Filosofia e História da Biologia**, Campinas, v. 2, p. 351-367, jul./dez. 2007.

BIZZO, N. M. V. O difícil e misterioso assunto. 08 jun. 2010. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/resenhas/o-dificil-e-misterioso-assunto>. Acesso em: 20 jan. 2015.

BOND-BUCKUP, G.; BUCKUP, L. Os Palaemonidae de águas continentais do Brasil meridional (Crustacea, decapoda). **Revista Brasileira de Biologia,** Rio de Janeiro, v. 49, n. 4, p. 883-896, 1989.

BONFANTTI, D. **Revisão taxonômica dos grupos demodice, dexamenus, werneri, pylene, deiphile e praeneste de Prepona Boisduval, 1836, com descrição de um gênero novo (Nymplhalidae: Charaxinae: Preponini).** Tese (Doutorado). 2014. 220f. Universidade Federal do Paraná.

BOOS, H. *et al.* Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil. **Check List,** v. 8, n. 6, p. 1020–1046, 2012.

BORGES, E. O. **Análise das glândulas prosternais da larva e das glândulas odoríficas abdominais do adulto de** Heliconius erato phylis **Fabricius, 1775**: adaptações evolutivas com base na eoclogia química. Dissertação (Mestrado). 2012. 126f. Universidade Federal do Paraná.

BORGES, V. P. Fontes biográficas. *In:* PINSKY, C. (Org.). **Fontes Históricas**. São Paulo: Contexto, 2008. p. 203-234.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos.** Rio de Janeiro: USAID, 1969. 653p.

BOWMAN, T. E.; PRINS, R.; ARENAS, J. The occurrence of the freshwater isopod Heterias (Fritzianira) exul in the Lakes Region of Chile, with notes on the genus Heterias (Asellota: Janiridae). **Hydrobiologia**, v. 146, p. 275-281, 1987.

BRANDÃO, G. O.; FERREIRA, L. B. M. O ensino de genética no nível médio: a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade. **Filosofia e História da Biologia,** Campinas: ABFHIB, São Paulo: FAPESP, Rio de Janeiro: Booklink, v. 4, n. 1, p. 43-65, jan./dez. 2009.

BRASIL. **Decreto n. 6.116, de 09 de fevereiro de 1876.** Reorganiza o Museu Nacional. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-6116-9-fevereiro-1876-549080-publicacaooriginal-64413-pe.html>. Acesso em: 25 jan. 2015.

BROTERO, F. A. **Compêndio de botânica** – 1788 (tomo I e II). Disponível em: <http://bibdigital.bot.uc.pt/obras/UCFCTBt-B-78-1-15_2/UCFCTBt-B-78-1-15_2_item1/UCFCTBt-B-78-1-15/UCFCTBt-B-78-1-15_item1/P233.html>. Acesso em: 26 jun. 2014.

BROWN, K. S. Jr.; FREITAS, E A. V. L. Lepidoptera. *In:* **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil**: Síntese do

conhecimento ao final do século XX. Volume 5, Invertebrados terrestres. São Paulo: Fapesp, 1999.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados.** 2. ed. Rio de janeiro: Guanabara Koogan, 2007. p. 613-640.

BUTLER, A. G. **Catalogue of diurnal lepidoptera of the family Satyridie in the collection of the British Museum.** London: Order of the trustees, 1868. 236p.

_______. Monograph of the species of *Charaxes*, a genus of diurnal Lepidoptera. **Proceedings of the Zoological Society of London.** 1866. p. 622-639.

CABRITA, J. G. N. **Estudo do comportamento do camarão** Neocaridina heteropoda **var. Red. em relação a diferentes substratos.** Dissertação (Mestrado). 2012. 120f. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária.

CALLUF, C. C. H. **Estrutura populacional de** Macrobrachium potiuna **(Müller, 1880) (Crustacea: Decapoda: Caridea) dos rios Perequê, e Dois de Fevereiro, Estado do Paraná**. 1997. 37f. Monografia. Universidade Federal do Paraná.

CALOR, A. R. **Filogenia de** Grumichellini Morse**, 1981 (Trichoptera: Leptoceridae: Triplectidinae) e revisão taxonômica de** Grumichella Müller**, 1879**. 2008. 291f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP.

_______. (2007) Trichoptera. *In:* **Guia online de Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo.** Disponível em: <http//sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/index_trico>. Acesso em: 12 de jun. 2009.

CAMPOS, H. **Transcriação.** São Paulo: Perspectiva, 2013. 256p.

CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas:** estratégias para entrar e sair da modernidade. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011. 385p.

CANGUILHEM, G. **Ideologia e racionalidade nas ciências da vida.** Lisboa: Edições 70, 1977.

_______. **Estudos de história e filosofia das ciências:** concernentes aos vivos e à vida. Rio de Janeiro: Forense, 2012. 476p.

CARMO, V. A. **Episódios da história da biologia e o ensino de ciência**: as contribuições de Alfred Russel Wallace. 2011. 200f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação.

CARMO, V. A.; BIZZO, N.; MARTINS, L. A. P. Alfred Russel Wallace e o princípio de seleção natural. **Filosofia e História da Biologia,** Campinas: ABFHIB, São Paulo: FAPESP, Rio de Janeiro: Booklink, v. 4, n. 1, p. 209-234, jan./dez. 2009.

CARNEIRO, E.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M. Thorax and abdomen morphology of some Neotropical Hesperiidae (Lepidoptera). Florida, **Insecta mundi,** v. 327, p. 1-47, 2013.

CARULA, K. **As Conferências Populares da Glória e as discussões do darwinismo na imprensa carioca (1873-1880)**. Campinas, SP: [s.n.], 2007. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

CASTANEDA, L. A. História natural e as idéias de geração e herança no século XVIII: Buffon e Bonet. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos,** Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 33-50, jul./out., 1995.

CASTRO, A. L.; LIMA, I. M. B. Fritzianira, a new genus for *Janira exul* Müller (Isopoda, Asellota). Leiden, **Crustaceana,** Leiden, v. 32, n. 1, p. 1-6, 1977.

CASTRO, M. W. **O sábio e a floresta.** 2. ed. Campina Grande: Editora da Universidade Estadual da Paraíba, 2007. 151p.

CHILTON, C. **Note on the occurrence in New Zealand of dipterous insects belonging to the family Blepharoceridae.** 1920**.** Disponível em: <http://archive.org/stream/archivfrnaturg7302berl/archivfrnaturg7302berl_djvu.txt>. Acesso em: 14 abr. 2014.

COIMBRA, J. C; BERGUE, C. T. Ostracodes. *In:* CARVALHO, I. S. (Ed.) **Paleontologia.** Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 719-732.

COSTA, N. M. S.; ALOUFA, M. A. I. Organogênese direta de *Phoenix dactylifera L*. via pecíolo cotiledonar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 36, n. 3, p. 195-198, 2006.

COSTA-LIMA A. M.; **Insetos do Brasil:** panorpatos, suctórios, neurópteros e tricópteros. 4º tomo. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1943. 136p. (Série Didática n. 8)

_______. **Insetos do Brasil:** lepidópteros. 6º tomo. Rio de Janeiro: Escola nacional de agronomia, 1950. 402p. (Série Didática n. 8)

DANTAS, J. L. L.; LIMA, J. F. Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro – avaliação de linhagens e híbridos. **Revista Brasileira de Fruticultura,** 23, n. 3, p. 617-621, dez. 2001.

DARWIN, C. **On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life.** London: John Murray, Albermarle Street., 1859. 556p.

_______. **The descent of man and selection in relation to sex.** New York: Appleton ant Company, 1871. 468p.

_______. **On the various contrivances by which British and foreign Orchids are fertilised by insects.** (1890). Disponível em: <https://archive.org/details/variouscontriv00darw>. Acesso em: 04 abr. 2014.

_______. **A origem do homem e a seleção sexual.** Curitiba: Hemus, 2002. 712p.

DEBUS, A. A ciência e as humanidades: a função renovadora da indagação histórica. **Revista da sociedade brasileira de história da ciência,** v. 5, p. 3-13, 1991.

DEEKE, N. **O município de Blumenau e a história de seu desenvolvimento.** Blumenau: Nova Letra, 1995.

DELPINO, Frederico. **Memorie di biologia vegetale.** Firenze: Giunti, 1996. 427 p.

DEVRIES, P. J. **The Butterflies of Costa Rica and their Natural History.** v. 1, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton University Press, 1987. 327p.

DIAS, F. M. S.; CASAGRANDE, M. M.; MIELKE, O. H. H. Taxonomic notes on the leafwing butterflies Memphis leonida (Stoll) and Memphis editha (Comstock), stat. nov. (Lepidoptera: Nymphalidae: Charaxinae). **Zootaxa** (Auckland. Print), v. 3.343, p. 16-30, 2012.

DIAS, J. P. S. **A farmácia e a história:** Uma introdução à história da farmácia, da farmacologia e da terapêutica. Lisboa, 2005. Disponível em: <http://www.ufpi.br/ subsiteFiles/ lapnex/ arquivos/files/Farmacia-e-Historia.pdf>. Acesso em: 14 set. 2014.

DOSSE, F. **O desafio biográfico. Escrever uma vida**. São Paulo: Edusp, 2009.

DOUBLEDAY, E.; WESTWOOD*, J. O.* **Genera of diurnal lepidoptera** (1846-1850). Disponível em: <http:// biodiversitylibrary.org/page/13930166>. Acesso em: 02 jul. 2014.

_______. **Genera of diurnal lepidoptera** (1850-1852). Disponível em: <https://archive.org/details/generaofdiurnall 25052doub>. Acesso em: 04 abr. 2014.

DUMAS, L. L., JARDIM, G. A., SANTOS, A. P. M.; NESSIMIAN, J. L. Tricópteros (Insecta: Trichoptera) do Estado do Rio de Janeiro: lista de espécies e novos registros. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 67, p. 355-376, 2009.

EDGAR, J. A.; CULVENOR, C. C. J.; PLISKE, T. E. Coevolution of Danaid butterflies with their host plants. **Nature,** London, v. 250, p. 646-648, 1974.

FAXON, W. **Bulletin of the Museum de Cambridge.** 1879. Disponível em: <https://ia600606.us.archive.org/8/items/mobot

31753003645972/mobot31753003645972.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2014.

FERNANDES, A. C. S. *et al.* Trocando espécimes de animais por cabeças-troféu Mundukuru: o intercâmbio de Enrico Giglioli com o Museu Nacional na segunda metade do século XIX. **Filosofia e História da Biologia,** Campinas: ABFHIB, São Paulo: FAPESP, Rio de Janeiro: Booklink, v. 5, n. 1, p. 1-20, jan./jul., 2010.

FERRAZ, M. H. M. **As ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822):** o texto conflituoso da química. São Paulo: Educ, 1997. 245p.

FIGUEIREDO, B. G.: Barbeiros e cirurgiões: atuação dos práticos ao longo do século XIX. **História, Ciências, Saúde — Manguinhos,** VI, n. 2, p. 277-91, jul.-out. 1999.

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico.** Madrid: Alianza Editorial, 1986. 208p.

FLÔR, C. C.; SOUZA, S. C. A história da ciência presente nos Parâmetros Curriculares Nacionas. *In:* Atas do V ENPEC. Bauru: CDROM, 2006.

FONSECA, N.; KUMAGAI, A. F.; MIELKE, O. H. H. Lepidópteros visitantes florais de Stachytarpheta cayennensis (Rich.) Vahl (Verbenaceae). **Revista Brasileira de Entomologia,** Curitiba, v. 50, n. 3, p. 399-405, set. 2006.

FONTES, L. R. Fritz Muller: Primeiro termitólogo do Brasil – 31.III.1822 -21.V.1897. **Blumenau em cadernos,** Blumenau, tomo XLVIII, n. 05/06, p. 145-163, maio/jun. 2007.

FONTES, L. R.; KUPFER, E.; HAGEN, S. (Org.). **Fritz Müller**: príncipe dos observadores. 2. ed. São Paulo: Instituto Martius-Staden, 2012. 74p.

FONTES, L. R.; HAGEN, S. O livro de Fritz Müller no Brasil. **Blumenau em cadernos,** Blumenau, t. 50, n. 7, p. 53-72, jan./fev. 2009.

FOUCAULT, M. Resposta a uma questão. **Revista Tempo Brasileiro,** Rio de Janeiro, v. 28, n. 57, p. 57-81, 1972.

FREITAS, M. H. Considerações acerca dos primeiros periódicos científicos brasileiros. **Ci. Inf., Brasília**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 54-66, set./dez.2006.

FRIESEN, Gerhard K. Fritz Müller em sua contemporaneidade. *In:* PINTO, Edgar Roquette *et alli.* **Fritz Müller**: reflexões bibliográficas. Blumenau-SC: Cultura em movimento, 2000. p. 51-68.

FRITZ. Fritz. Direção: José Alfredo Abrão. Florianópolis: Guardachuvas. Filme. 22 min. 2009.

FRÖHLICH, C. Fritz Müller e os insetos aquáticos. **Ciência e cultura**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 384-386, 1966.

GARROTE, M. S. Os conflitos étnicos entre colonos e índios no sul de Blumenau-SC: memórias. **Anais,** IX Seminário de Pesquisa em educação da Região Sul. Caxias do Sul, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/ etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/ paper/ viewFile/2169/400.%20%20>. Acesso em: 14 set. 2014.

GEGENBAUR, K. **Grundzüge der vergleichenden anatomie.** Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1859. 630p. Disponível em: <https://archive.org/details/grundzgederver00gege>. Acesso em: 04 jun. 2014.

GIL-PÉREZ, D. *et al.* *P*ara uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & educação,** Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOULD, S. J. The tallest tale. **Natural History Magazine**, North Carolina, p. 18-27, maio 1996, p. 18-27.

GUALTIERI, R. C. E. **Evolucionismo no Brasil:** ciência e educação nos Museus. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008. 272p.

HARGER, O. **Report on the marine Isopoda of New England** (1878). Disponível em: <https://archive.org/details/reportonmarineis00hargero>. Acesso em: 07 jun. 2014.

HAY-ROE, M. M.; LAMAS, G.; NATION, J. Pre- and postzygotic isolation and Haldane rule effects in reciprocal crosses of *Danaus erippus* and *Danaus plexippus* (Lepidoptera: Danainae), supported by differentiation of cuticular hydrocarbons, establish their status as separate species. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 91, n. 3, p. 445-453, jul. 2007.

HEWSON, P. W.; THORLEY, N. R. The conditions of conceptual change in the classroom. **International journal of science education,** v. 11, sp.iss, p. 541-553, 1989.

HILLIER, N. K.;VICKERS, N. J. The role of heliothine hairpencil compounds in female *Heliothis virescens* (Lepidoptera:

Noctuidae) behavior and mate acceptance. **Chemical Senses,** Oxford, v. 29, p. 499-511, 2004.

HORTA, M. R. O impacto do manuscrito de Wallace de 1958. **Sciencia studia,** São Paulo, v. 1, n. 2, p. 217-229, 2003.

HUXLEY, T. **Escritos sobre ciência e religião.** São Paulo: Editora Unesp, 2009. 143p.

INTERNET ARCHIVES. **Facts and arguments for Darwin**. Disponível em: <https://archive.org/details/factsargumentsfo00ml>. Acesso em: 20 jul. 2016.

KEULLER, A.T.A.M. **Os estudos físicos de antropologia no Museu Nacional do Rio de Janeiro:** cientistas, objetos, ideias e instrumentos (1876-1939) São Paulo: Humanitas, 2012. 354p.

KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no brasil. **Em Aberto,** Brasília, ano 11, nº 55, p. 3-8, jul./set. 1992.

KRÜGEL, P. **Biologie und Ökologie der Bromelienfauna von Guzmania weberbaueri im amazonischen Peru**. Linz: Wilfried Morawetz, 1993. 99p.

KUHN, T. S. **O caminho desde a estrutura:** ensaios filosóficos. São Paulo: Editora Unesp, 2006. 401p.

________. **A estrutura das revoluções científicas.** 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. 324p.

KURY, L. Viajantes naturalistas no Brasil oitoscentista: experiência, relato e imagem. **História, Ciência, Saúde,** Rio de Janeiro, v. VIII, suplemento, p. 863-880, 2001.

LACERDA, J. B. **Fastos do Museu Nacional do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1905. 220p.

LATOUR, B. **A esperança de Pandora:** ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru-SP: Editora da Universidade do Sagrado Coração, 2001. 372p.

LEPIDOPTERA BRAZILIENSIS (SITE) (2001). **Catonephele acontius (Linnaeus, 1771)**. Disponível em: <http://www.lepidoptera.datahosting.com.br/c_acontius.htm>. Acesso em: 10 mar. 2014.

________. **Myscelia orsis (Drury, 1782)**. Disponível em: <http://www.lepidoptera.datahosting.com.br/m_orsis.htm>. Acesso em: 10 mar. 2014.

LOPES, M. M. **O Brasil descobre a pesquisa científica:** os museus e as ciências naturais no século XIX. 2. ed. Brasília-DF: Editora Universidade de Brasília, 2009. 369p.

LOPEZ L. C. S.; FILIZOLA B.; DEISS I.; RIOS, R. I. Phoretic behaviour of bromeliad annelids (Dero) and ostracods (Elpidium) using frogs and lizards as dispersal vectors. **Hydrobiologia**, v. 549, p. 15-22, 2005.

LOPEZ, L. C. S; RODRIGUES, P. P.; RIOS, R. I. Frogs and snakes as phoretic dispersal agents of bromeliad ostracods (Limnocytheridae: Elpidium) and Annelids (Naididae: Dero). **Biotropica,** Malden, v. 31, p. 705-708, 1999.

LORENZI, H. **Flora brasileira** – Arecaceae (Palmeiras). Nova Odessa: Plantarum, 2010. 384p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de. **Plantas ornamentais no Brasil:** arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. p. 1.034.

LUTZ, A. **Dipteros da família Blepharoceridae, observados no Brasil**. 1920. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02761920000100002&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 set. 2014.

MAKOWIECKY, Sandra. **Ilha de Santa Catarina, séculos XVIII e XIX - Artistas viajantes e o estranhamento da paisagem**. 19&20, Rio de Janeiro, v. V, n. 4, out./dez. 2010. Disponível em: <http://www.dezenovevinte.net/artistas/viajantes_sm.htm>. Acesso em: 24 ago. 2014.

MALDANER, O. A.; ZANON, L. B.; AUTH, M. A. Pesquisa sobre educação em ciências e formação de professores. *In:* SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.** Ijuí: Editora Unijuí, 2006. p. 49-88.

MARCOLINI, B. **Humboldt, um visionário.** 05 maio 2009. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/historia-da-ciencia-e-epistemologia/humboldt-um-visionario>. Acesso em: 19 ago. 2014.

MATTOS, L. A.; OSHIRO, L. M. Y. Estrutura populacional de *Macrobrachium potiuna* (Crustacea, Palaemonidae) no Rio do Moinho, Mangaratiba, Rio de Janeiro. **Biota Neotropical,** vol. 9, n 1, p. 80-86, jan./mar. 2009.

MAYR, E. **Uma ampla discussão:** Charles Darwin e a gênese do moderno pensamento evolucionário. Ribeirão Preto-SP: Funpec Editora, 2006. 195p.

_______. **Isto é biologia.** São Paulo: Companhia das Letras, 2008. p. 48.

_______. **O que é evolução?** Trad. Ronaldo Sergio de Biasi e Sergio Coutinho de Basi. Rio de Janeiro: Rocco, 2009. 342p.

MEYER, D. EL-HANI, N. C. **Evolução, o sentido da biologia.** São Paulo: Editora Unesp, 2005. 131p.

MILLER, J. D. The Measurement of Civic Scientific Literacy. **Public Understanding of Science,** n. 7, p. 1-21. 1998. Disponível em: <http://pus.sagepub. com/ content/7/3/203. short?rss=1&ssource=mfc>. Acesso em: 12 jan. 2015.

_______. Civic Scientific Literacy: A Necessity in the 21st Century. **FAS Public Interest Report**, Washington, v. 55, n. 1, p. 3-6, Jan./Feb. 2002.

MÖLLER, A. **Briefe.** Disponível em: <https://archive.org/details/fritzmllerwerk01ml>. Acesso em: 30 jan. 2015.

MORAES, J. C. B. **Descrição da morfologia externa dos jovens recém-eclodidos de** Aegla paulensis **e de** Aegla perobae. Tese (Doutorado) 2012. 104f. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.

MOREIRA, N. Insectologia, Lepidopteros. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. IV, p. 1-13, 1879.

MORIN, E. **Ciência com consciência.** 15. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013. 350p.

MÜLLER, H. **Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider (1872).**

Disponível em: <http://diglib.uibk.ac.at /ulbtirol/ content/ titleinfo/382769>. Acesso em: 05 abr. 2014.

MÜLLER, F. A correlação das flores versicolores e dos insetos pronubos. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 19-23, 1877*a*.

________. As máculas sexuais dos indivíduos masculinos de *Danais erippus* e *Danais gilippus*. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 2, n.1, p. 25-29, 1877*b*.

________. Os orgãos odoriferos das espécies *Epicalia acontius*, Lin. e de *Myscelia orsis*, Dru. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 31-35, 1877*c*.

________. Os orgãos odoriferos nas pernas de certos Lepidopteres. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 2, n.1, p. 37-46, 1877*d*.

________. Os orgãos odoriferos da *Antirrhaea archaea* Hübner. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 1-7, 1878*a*.

________. A prega costal das Hesperideas. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 41-50, 1878*b*.

________. Sobre as casas construidas pelas Larvas de Insectos Trichopteros da Provincia de Santa Catharina. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 99-134, 1878*c*.

________. Descripção do *Elpidium bromeliarum* Crustaceo da Familia dos Cytherideos. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 27-34, 1879*a*.

_______. A metamorphose de um Insecto Diptero (quatro partes). **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 47-85, 1879*b.*

_______. On a remarkable case of mimicry of *Eueides pavana* with *Acraea thalia*. **Transactions of the Entomological Society of London**, n. 2, p. XX-XXIV, 1879.

_______. Trichodactylus, siri de água doce, sem metamorphose. **Archivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 125-133, 1892*a.*

_______. O camarão miúdo do Itajahy, *Atyoida Potimirim.* **Archivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 155-178, 1892*b.*

_______. O camarão preto, *Palaemon Potiuna.* **Archivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 179-206, 1892*c.*

_______. Descripção da *Janira exul,* crustáceo isopode do Estado de Santa Catharina. **Archivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 207-220, 1892*d.*

_______. **Para Darwin.** Tradução de Luiz Roberto Fontes e Stefano Hagen. Florianópolis: Editora da UFSC, 2009. 280p.

MÜLLER, Y. M. R.; CARPES, S. *Macrobrachium potiuna* (Müller): aspectos do ciclo reprodutivo e sua relação com parâmetros ambientais (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 8, p. 23-30, 1991.

NAGATA, J. K. **Estrutura populacional e biologia reprodutiva de** Macrobrachium potiuna **(Müller, 1880) (Crustacea: Decapoda: Caridea) do Rio Barroca, Morretes, Paraná**. 2008. 45f. Monografia. Universidade Federal do Paraná.

NETTO, L. Demissão de Fritz Müller. **Jornal do Commercio,** p. 195. 31 jan. 1892.

NETTO, C. Fritz Müller e abelhas sem ferrão. **Ciência e cultura**, v. 18, n. 4, p. 378-381, 1966.

PALMEN, J. A. **Zur morphologic der tracheensystems.** Leipzig: Engelmann, 1877. 593p.

PAPAVERO, N.; MARTINS, U. R. Itens da publicação taxonômica. *In:* PAPAVERO, N. (Org.). **Fundamentos Práticos de Taxonomia Zoológica:** coleções, bibliografia, nomenclatura. 2. ed. 1994.

PAPAVERO, N.; LLORENTE-BOUSQUETS, J. **Principia taxonomica.** Cidade do México: Universidade Nacional do México, 1994. V. 5

PEREIRA, E. V. **Taxonomia e ocorrência das espécies do gênero bromelícola** Elpidium **em áreas de Mata Atlântica do Estado de Santa Catarina-Brasil**. Dissertação (Mestrado). 2013. 214f. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.

PEREIRA, M.; KÖPTCKE, L. S. **Guia de fontes primárias.** O Museu Nacional: seu público no século XIX e no início do XX. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2008. 52p.

PESAVENTO, S. J. **Exposições universais. Espetáculos da modernidade do século XIX.** São Paulo: Hucitec, 1997. 232p.

PINTO, I. D.; PURPER, I. A neotype for *Elpidium bromeliarum* Müller, 1880 (type species for the genus) and a revision of the genus *Elpidium* (Ostracoda). **Publicação Especial**, Escola de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, n. 19, p. 1-23, 1970.

PIZARRO, J. J. Nota descriptiva de um pequeno animal extremamente curioso e denominado *Batrachychthis.* **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, p. 31-35, 1876.

PLISKE, T. E.; SALPETER, M. M.The structure and development of the hairpencil glands in males of the queen butterfly, *Danaus gilippus* berenice. **Journal of Morphology**, Hoboken, v. 134, n. 2, p. 215-241, jun. 1971.

PORTAL DO PROFESSOR. **Teorias da Evolução**: desvendando o surgimento das formas de vida - Parte 1. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=49076>. Acesso em: 09 mar. 2015.

POSNER, G. J. *et al.* Accomodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. **Science education,** Massachusetts, v. 66, p. 211-227, 1982.

RAFAEL, J. A. *et al.* **Insetos do Brasil:** diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2012. 810p.

RAMOS-PORTO, M.; COELHO, P. A. Malacostraca Eucarida Caridea (Alpheoidea excluded). *In:* YOUNG, P. S. (Ed.). **Catalogue of Crustacea of Brazil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 1998. p. 325-350.

RAVEN, P. *et al.* **Biologia vegetal.** 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

REGNER, A. C. K. P. Experimentação, observação e imaginação em Charles Darwin. *In:* GOLDFARB, A. M.; BELTRAM, M. H. R. **O saber fazer e seus muitos saberes:** experimentos, experiências e experimentações. São Paulo: Editora da Física, 2006. p. 351-378.

REIS, J. C. **A história entre a filosofia e a ciência.** São Paulo: Editora Ática, 1996. 96p.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 30-36.

RIDLEY, M. **Evolução.** 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752p.

RIO DE JANEIRO. **Registro de Avisos e Ofícios Recebidos.** 16 de novembro de 1874. Officio propondo o Dr. Frederico Müller para Naturalista Viajante do Museu. Nº. 6 (escrito a lápis na capa do livro), Nº. 5 (escrito com caneta tinteiro na primeira página interna do livro). [Arquivo histórico do Museu Nacional, Rio de Janeiro].

_______. **Registros de Decretos, Portarias e Nomeações dos Congregados do Museu Nacional, 1881-1885.** Nº. 8 (escrito a lápis na capa do livro), Nº. 7 (escrito com caneta tinteiro na primeira página interna do livro). [Arquivo histórico do Museu Nacional, Rio de Janeiro].

_________. **Registro Correspondência Oficial do Museu Nacional Cópias e Ofícios 1891/1893.** Officio comunicando haver Dr. Frederico Müller declarado considera-se exonerado do cargo naturalista Viajante do Museu, visto não poder mudar sua residência para esta Capital. Nº. 10 (escrito a lápis na capa do livro), Nº. 9 (escrito com caneta tinteiro na primeira página interna do livro). [Arquivo histórico do Museu Nacional, Rio de Janeiro].

ROQUETTE-PINTO, E. **Ensaios brasilianos.** Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1941. 244p.

ROQUETTE-PINTO E. *et. al.* **Fritz Müller**: reflexões bibliográficas. Blumenau: Cultura em Movimento, 2000. 160p.

SALGADO-NETO G. **Lepidópteros do Brasil**. Agenda de campo. 2010. Disponível em: <http://guiasdecampo.wordpress.com/2010/12/24/lepidopteros-do-brasil-agenda-de-campo-geraldo-salgado-neto/>. Acesso em: 30 jun. 2014.

SANTOS, A. P. dos; RIBEIRO, S. L. S. **Produção do conhecimento histórico**. Ponta Grossa, PR: Edupeg, 2008.

_______. Cultura digital, cotidiano e transformações do saber histórico e da cultura popular. *In:* **Anais do** IX Encontro Nacional dos Pesquisadores do Ensino de História, 2011, Florianópolis. América Latina em Perspectiva: culturas, memórias e saberes. Florianópolis: UFSC/CED, 2011. v. 1.

SAWAYA, P. Fritz Müller e sua obra. *In:* PINTO, Edgar Roquette *et alli.* **Fritz Müller**: reflexões bibliográficas. Blumenau-SC: Cultura em Movimento, 2000. p. 51-68.

SCHAEFER, H. M.; SCHAEFER, V.; LEVEY, D. How plant–animal interactions signal new insights in communication. **Trends in ecology & evolution,** v. 19, n. 11, p. 577-584, Nov., 2004.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação,** Bauru, v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005.

SCHLENZ, E.; FONTES, L. R.; HAGEN. S. A produção científica de Fritz Müller. *In:* FONTES, L. R.; KUPFER, E.; HAGEN, S. (Org.). **Fritz Müller**: príncipe dos observadores. 2. ed. São Paulo: Instituto Martius-Staden, 2012. p. 48-61.

SCHMIDT, L. L. A cultura escolar catarinense na década de 1850: a criação do liceu provincial e o debate em torno da contratação de professores alemães e protestantes. **Poiésis,** Tubarão, v. 2, n. 2, p. 24- 41, jul./dez. 2009.

SCHMIDT, Leonete Luzia. A gênese das escolas públicas de instrução elementar em Santa Catarina. **Revista HISTEDBR On-line**, [S.l.], v. 12, n. 47, p. 43-56, dez. 2012. ISSN 1676-2584. Disponível em: <http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640038>. Acesso em: 27 jan. 2017. doi:http://dx.doi.org/10.20396/rho.v12i47.8640038.

SEYFERTH, G. A identidade teuto-brasileira numa perspectiva histórica. *In:* MAUCH, C.; VASCONCELLOS, N. **Os alemães no sul do Brasil**. Canoas: Ulbra, 1994. p. 11-28.

SIEBOLD, C. T. E. **Lehrbuch der vergleichenden anatomie der wirbellosen Thiere** (1848). Disponível em: <https://archive.org/details/lehrbuchdervergl01sieb>. Acesso em: 15 jul. 2014.

SILVA, P. V. A.; KUBRUSLY, R. S. O Archivos do Museu Nacional e a promoção das ciências no brasil oitocentista. *In:* **Anais** do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH, São Paulo, julho 2011. p. 01-13.

SILY, P. R. M. **Casa de ciência, casa de educação**: ações educativas do Museu Nacional (1818-1935) 2012. 399 f. Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação.

SOARES, M. P. **O positivismo no Brasil:** 200 anos de Augusto Comte. Porto Alegre: AGE Editora da Universidade, 1998. 206p.

SOPHIA, M. G. Desmídias de Ambientes Fitotélmicos bromelícolas. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 59, n. 1, p. 141-150, 1999.

SOUSA, C. R. **Anna Brockes (1852-1940):** vida e obra. 2012. Disponível em: <http://www.martiusstaden.org.br/conteudo/detalhe/90/anna-brockes-1852-1940>. Acesso em: 14 set. 2014.

SOUZA, F. P. A.; SANTOS, A. P. A relação entre insetos polinizadores e flores que mudam de cor: Fritz Müller, lepidópteros e arbustos de *lantana*. **Anais** do Encontro de história e filosofia da biologia. Ribeirão Preto, SP, 2014.

SOUZA, F. P. A.; SANTOS, A.P.; FONTES, L. R. Os poemas de Fritz Müller como fonte e inspiração para estudos em história da ciência e educação ambiental: linguagens e interdisciplinaridade. **História da ciência e ensino**, São Paulo, v. 11, p. 130-158, 2015.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática.** 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008. 704p.

SPRENGEL. K. **Das entdeckte Geheimniss der Natur, im Bau und in der Befruchtung der Blumen** (1793). Disponível em: https://archive.org/details/Sprengel1793fs85V_MS. Acesso em: 04 abr. 2014.

STORER, T. I.; USINGER, R. L. **Zoologia geral.** 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1978. p. 502-507.

THUMMELL, C. S. From embryogenesis to metamorphosis: The regulation and function of Drosophila nuclear receptor superfamily members. **Cell,** v. 83, p. 871-877, 1995.

TORATI, L. S.; MANTELATTO, F. L. Ontogenetic and Evolutionary Change of External Morphology of the Neotropical Shrimp Potimirim (Holthuis, 1954) Explained by a Molecular Phylogeny of the Genus. **Journal of Crustacean Biology**, Washington, v. 32, n. 4, p. 625-640, 2012.

TUMLINSON, J. H.; HEATH, R. R.; TEAL, P. E. A. Analysis of chemical communication systems of Lepidoptera. *In*: LEONHARDT, B. A.; BEROZA, M. (Ed.). **ACS Symposium Series 190.** Washington DC: American Chemical Society, 1982. p. 1-25.

WEISS, M. R.Floral colour changes as cues for pollinators. **Nature,** London, v. 354, p. 227-229, 1991.

WEISS, M. Floral color change: A widespread functional convergence. **American Journal of Botany**, Saint Louis, MO, v. 82, n. 2, p. 167-185, 1995.

WEST, D. A. **Fritz Müller a naturalist in Brazil.** Michigan-USA: Pocahontas Press, Inc., 2003. 376p.

_______. Fritz Müller, o biólogo evolucionista pioneiro no Brasil. *In*. DOMIGUES, H. M. B. *et al*. **Darwinismo, meio ambiente, sociedade.** Rio de Janeiro: MAST, 2009. p. 45-58.

_______. Darwin's Man in Brazil: the evolving science of Fritz Müller. Florida: University Press of Florida. 2016. 344p.

WIENER, C. Estudos sobre os sambaquis do sul do Brasil. **Archivos do Museu Nacional,** Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-20, 1876.

WIKIMEDIA COMMONS. **Deutschland**. Federal States (Länder) of Germany. 2014. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/Deutschland>. Acesso em: 28 fev. 2014.

ZENIMORI, S.; PASIN L. A. Aspectos da biologia floral de Lantana (Lantana camara L.) **Anais** do X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós Graduação. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, 2006.

ZILLIG, C. **Dear Mr. Darwin:** a intimidade da correspondência entre Fritz Müller e Charles Darwin. São Paulo: Sky Anima comunicação e design, 1997. 163p.

_______. **Fritz Müller meu irmão.** Blumenau: Cultura em Movimento, 2004. 256p.